

**UNIVERSIDAD DE LA REPÚBLICA  
FACULTAD DE AGRONOMÍA**

**DINÁMICA DEL CAMBIO TÉCNICO: EL CASO DE LAS  
PROMOCIONES DE RAIGRÁS EN URUGUAY**

**por**

**Delfina PEIRANO PEÑALVA**

**Trabajo final de grado  
presentada como uno de los  
requisitos para obtener el  
título de Ingeniero Agrónomo**

**MONTEVIDEO  
URUGUAY  
2024**

**PÁGINA DE APROBACIÓN**

Trabajo final de grado aprobado por:

Director/a:

---

Ing. Agr. PhD. Javier Do Canto

Tribunal:

---

Ing. Agr. MSc. PhD. Fiorella Cazzuli

---

Ing. Agr. PhD. Pedro Arbeletche

---

Ing. Agr. PhD. Pedro de Hegedüs

Fecha:

2 de agosto de 2024

Estudiante:

---

Delfina María Peirano Peñalva

## AGRADECIMIENTOS

Quería agradecerle en primer lugar a mi cuñado, quien fue mi profesor en campaña, quien me impulsó incluso a hacer la carrera que hoy finalmente estoy terminando.

También agradecerle a mi familia, especialmente a mis padres, que me dieron todo el apoyo para que pudiera hacerla, y de la mejor manera posible. Siempre intentando darme todas las facilidades para estudiar.

A mi marido hoy en día, con quien compartí toda la carrera junta, muchas madrugadas, tardes y noches de estudio, por el apoyo en todas las tristezas y por los festejos en todas las alegrías.

Mis amigas, un pilar fundamental en mi vida que me dio la universidad. Ellas quienes supieron entender y apoyar todos los sentimientos a lo largo de la carrera, y no solo en los aspectos estudiantiles sino en todos los aspectos de mi vida.

A mis tutores Javier y Fiorella primero por darme esta oportunidad, y segundo por haber tenido la paciencia para respetar mis tiempos, que con el trabajo en estos últimos años no han sido fáciles.

## TABLA DE CONTENIDO

<b>PÁGINA DE APROBACIÓN .....</b>	<b>2</b>
<b>AGRADECIMIENTOS .....</b>	<b>3</b>
<b>LISTA DE TABLAS Y FIGURAS .....</b>	<b>6</b>
<b>RESUMEN.....</b>	<b>8</b>
<b>SUMMARY .....</b>	<b>9</b>
<b>1 INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>10</b>
1.1 OBJETIVOS.....	10
1.1.1 Objetivo general.....	10
1.1.2 Objetivos específicos .....	10
<b>2 REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA.....</b>	<b>11</b>
2.1 DIFUSIÓN Y ADOPCIÓN.....	11
2.1.1 Miradas actuales de la adopción .....	13
2.1.2 Adopción de tecnologías en Uruguay .....	14
2.2 RAIGRÁS .....	15
2.2.1 Importancia del raigrás a nivel nacional .....	16
2.2.2 Manejo general.....	22
2.2.3 Producción de semillas.....	30
2.2.4 ¿Qué es una promoción? .....	32
<b>3 METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN .....</b>	<b>34</b>
3.1 ENCUESTAS.....	34
3.2 ENTREVISTAS EN PROFUNDIDAD A TÉCNICOS.....	35
3.3 ENTREVISTAS A PRODUCTORES .....	36
<b>4 RESULTADOS .....</b>	<b>38</b>
4.1 ENCUESTA ONLINE PRELIMINAR A TÉCNICOS .....	38
4.2 ENTREVISTAS INDIVIDUALES A TÉCNICOS .....	48
4.3 ENTREVISTAS A PRODUCTORES .....	57
<b>5 DISCUSIÓN .....</b>	<b>64</b>
5.1 MARCO TEÓRICO .....	64
5.2 ASPECTOS SOCIALES.....	65
5.3 ASPECTOS AGRONÓMICOS DE LAS PROMOCIONES.....	69
<b>6 CONCLUSIONES .....</b>	<b>72</b>
<b>7 BIBLIOGRAFÍA .....</b>	<b>74</b>

**8 ANEXO..... 82**

## LISTA DE TABLAS Y FIGURAS

Tabla No.	Página
<b>Tabla 1</b> Porcentaje de productores y tipo de innovaciones incorporadas en el rubro vacuno según estrato .....	15
<b>Tabla 2</b> Estimación de uso local de <i>Lolium multiflorum</i> y área de siembra para el periodo (2018-2022).....	18
<b>Tabla 3</b> Área de semilleros certificados de raigrás y forrajeras, con porcentaje estimado sobre el área total.....	18
<b>Tabla 4</b> Cantidad (kg) de semilla importada y vendida para exportación en el año 2020.....	19
<b>Tabla 5</b> Producción de materia seca estacional de raigrás, días de crecimiento y tasa de crecimiento.....	20
<b>Tabla 6</b> Performance de novillos de razas británicas sobre verdeos de raigrás con distintas asignaciones de forraje.....	21
<b>Tabla 7</b> Rendimientos de raigrás cv. 284 y Titán en SD y LC, y relación.....	23
<b>Tabla 8</b> Efecto de altas temperaturas en área cubierta por especies en SD y LC comparativas .....	24
<b>Tabla 9</b> Rendimiento de materia seca de raigrás anual cv. LE 284 sembrado a varias densidades.....	25
<b>Tabla 10</b> Recomendaciones de uso de herbicidas para control de malezas en avena y raigrás.....	27
<b>Tabla 11</b> Rendimiento del cv. LE 284 con nitrógeno en situación de laboreo convencional y siembra directa.....	28
<b>Tabla 12</b> Realización de la práctica según rubro agropecuario asociado (principal, secundario y terciario) .....	40
<b>Tabla 13</b> Clasificación de las ventajas y/o fortalezas de la práctica (principal, secundario y terciario).....	41
<b>Tabla 14</b> Clasificación de las desventajas y/o debilidades de la promoción (principal, secundario y terciario) .....	42
<b>Tabla 15</b> Variaciones en el manejo de la semillazón de las promociones .....	43
<b>Tabla 16</b> Alternativas para la eliminación de la competencia para promover la reimplantación u emergencia del raigrás.....	44
<b>Tabla 17</b> Atribución de las fallas en la resiembra según su importancia (principal, secundario, terciario).....	46
Figura No.	Página
<b>Figura 1</b> El proceso de difusión .....	11
<b>Figura 2</b> Distribución de los adoptantes.....	12
<b>Figura 3</b> Ubicación y número por departamento donde ejercen, de los técnicos y asesores .....	38
<b>Figura 4</b> Evolución del área de promociones en los últimos 5 años.....	40
<b>Figura 5</b> Ocurrencia de fallas en la resiembra o reimplantación del raigrás.....	45

<b>Figura 6</b> Diferencias en el alcance del primer pastoreo entre raigrás de promoción vs convencional.....	47
<b>Figura 7</b> Resultados productivos animal de una promoción de raigrás vs convencional .....	48

## RESUMEN

El raigrás (*Lolium multiflorum*) es una de las gramíneas anuales utilizadas como verdeo de invierno, sembrándose anualmente unas 600.000 hectáreas. Su capacidad para producir gran cantidad de forraje de calidad en poco tiempo lo hace muy valioso. La promoción de la resiembra natural del raigrás es una práctica habitual como forma de regenerar el cultivo anualmente a bajo costo. Consiste en permitir la semillazón del raigrás y luego estimular y potenciar el nacimiento espontáneo a partir del banco de semillas del suelo.

El objetivo general del trabajo fue evaluar las promociones de raigrás en Uruguay y perfilar a los productores que adoptan esta tecnología. Específicamente, se buscó determinar las técnicas comunes, las ventajas y limitaciones de la práctica, y caracterizar el perfil de los productores.

Se utilizaron dos herramientas metodológicas: i) encuestas, realizadas a un grupo de 26 técnicos asesores y extensionistas, y ii) entrevistas en profundidad dirigidas a un grupo de 5 técnicos y a un grupo de 5 productores. Las encuestas abordaron aspectos desde la región de trabajo hasta el manejo de promociones, mientras que las entrevistas, realizadas vía Zoom, profundizaron en temas técnicos y productivos.

Los resultados sugieren que las promociones de raigrás son una innovación desarrollada por los productores mediante observación y experimentación. Son más frecuentes en zonas ganaderas que en agrícolas. Los productores que las adoptan son diversos, predominantemente ganaderos que integran pasturas cultivadas en sistemas de campo natural, con limitaciones de acceso a maquinaria.

Las promociones se destacan por su bajo costo y simplicidad, pero tienen debilidades como el área improductiva en verano, problemas de malezas y falta de estabilidad a largo plazo. Las prácticas de manejo varían, desde cerrar completamente los potreros para la semillazón hasta reducir la carga sin retirar el pastoreo completamente. Consensuadamente, se recomienda mantener una buena cobertura estival y evitar el pastoreo en verano, aunque esto no siempre se cumple. La eliminación de malezas, crucial para la reimplantación, se logra mayormente con herbicidas, y en menor medida con pastoreos intensos o control mecánico. Se detectó una amplia variación en el momento de efectuar este control.

Se identificaron vacíos de conocimiento en aspectos agronómicos y sociales de las promociones de raigrás, sugiriendo la necesidad de abordarlos institucionalmente para mejorar la práctica y mitigar sus desventajas.

*Palabras clave:* innovación, semillazón del raigrás, resiembra natural, promociones

## SUMMARY

Ryegrass (*Lolium multiflorum*) is one of the annual grasses used as winter forage, with approximately 600.000 hectares sown annually. Its ability to produce a large amount of high-quality forage in a short time makes it highly valuable. Promoting the natural reseeding of ryegrass is a common practice to regenerate the crop annually at a low cost. This involves allowing the ryegrass to seed and then stimulating and enhancing spontaneous germination from the soil seed bank.

The general objective of this study was to evaluate the promotions of ryegrass in Uruguay and to profile the producers who adopt this technology. Specifically, it aimed to determine common techniques, the advantages and limitations of the practice, and to characterize the profile of the producers.

Two methodological tools were used: i) surveys conducted with a group of 26 technical advisors and extension agents, and ii) in-depth interviews with a group of 5 technicians and a group of 5 producers. The surveys covered aspects from the working region to the management of promotions, while the interviews, conducted via Zoom, delved into technical and productive issues.

The results suggest that ryegrass promotions are an innovation developed by producers through observation and experimentation. They are more common in livestock areas than in agricultural ones. The producers who adopt them are diverse, predominantly livestock farmers who integrate cultivated pastures into natural field systems, with limited access to machinery.

The promotions are notable for their low cost and simplicity, but have weaknesses such as unproductive areas in summer, weed problems, and lack of long-term stability. Management practices vary, from completely closing the paddocks for seeding to reducing the load without completely removing grazing. It is generally recommended to maintain good summer cover and avoid grazing in summer, although this is not always followed. Weed elimination, crucial for replanting, is achieved mostly with herbicides, and to a lesser extent with intensive grazing or mechanical control. There was significant variation in the timing of this control.

Knowledge gaps were identified in the agronomic and social aspects of ryegrass promotions, suggesting the need for institutional approaches to improve the practice and mitigate its disadvantages.

*Keywords:* innovation, ryegrass seeding, natural reseeding, promotions

## 1 INTRODUCCIÓN

La promoción de raigrás es una adaptación de manejo que realizan algunos productores al cultivo de raigrás, que hasta donde se dispone de información, no fue ni está siendo promovida por la academia o el sector técnico, pero que de todas formas los productores la aplican aprendiendo de experiencias propias y ajenas.

No es conocida la manera en que la práctica ha sido difundida ni el conjunto de técnicas que implica, así como tampoco las razones que llevaron a los adoptantes a realizar esta práctica (motivación) en comparación con la siembra de pasturas convencionales.

Existe poca bibliografía sobre esta práctica, y como fue dicho anteriormente, los conocimientos surgen a partir de las experiencias propias o ajenas y se torna necesario documentar y caracterizar la misma en un solo trabajo.

Este trabajo final de grado puede continuarse desde diferentes perspectivas. Desde un punto de vista vinculado a las ciencias sociales sería importante conocer las razones de quienes llegaron a adoptar esta práctica y poder caracterizarlos para tener criterios de estrategias de extensión futuros mejor diseñados. Desde un punto de vista productivo, el interés viene por el lado de poder registrar y sistematizar la forma en que se realiza esta práctica en la actualidad y eventualmente detectar huecos de conocimiento en dichas prácticas, para poder dirigir la agenda de investigación al respecto.

### 1.1 OBJETIVOS

#### 1.1.1 Objetivo general

Caracterizar la manera en la que se realizan actualmente las promociones de raigrás en el Uruguay, así como conocer un perfil general de quienes adoptan esta tecnología.

#### 1.1.2 Objetivos específicos

Los objetivos específicos son: i) determinar las prácticas y técnicas más comunes que componen la promoción de raigrás, las ventajas de esta práctica frente a otras opciones forrajeras, y conocer sus principales limitantes. ii) caracterizar un perfil de productor adoptante de promoción de raigrás.

## 2 REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

### 2.1 DIFUSIÓN Y ADOPCIÓN

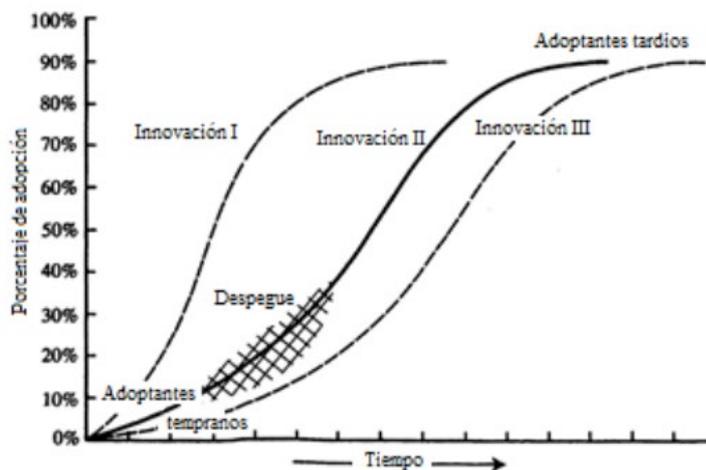
En este trabajo, la difusión y adopción de la tecnología será basada en la teoría de Rogers (2003).

Según este autor, “la adopción es una decisión de uso completo de una innovación como el mejor curso de acción disponible. El rechazo es una decisión de no adoptar una innovación” (p. 172). A su vez, Rogers (2003) determina que la difusión se caracteriza por transmitir un mensaje “novedoso”, que siempre viene acompañado de un cierto grado de incertidumbre, y donde la misma trae acoplada la falta de predictibilidad, de estructura y de información: es una idea percibida como nueva.

El mismo autor desarrolló un modelo de comportamiento del proceso de difusión que se expresa como una curva sigmoidea como muestra la Figura 1.

**Figura 1**

*El proceso de difusión*



*Nota.* Tomado de Rogers (2003).

Como se observa, la misma alcanza una etapa de crecimiento exponencial cuando se obtiene entre un 10 y 20% de adopción de la innovación, lo que ocurriría cuando las redes interpersonales se “activan”, de modo que un número mínimo de adoptantes comienza a utilizar la innovación. Las otras dos etapas (inicial y final) están influenciadas tanto por las características de los adoptantes tempranos y tardíos como por las características propias de la innovación.

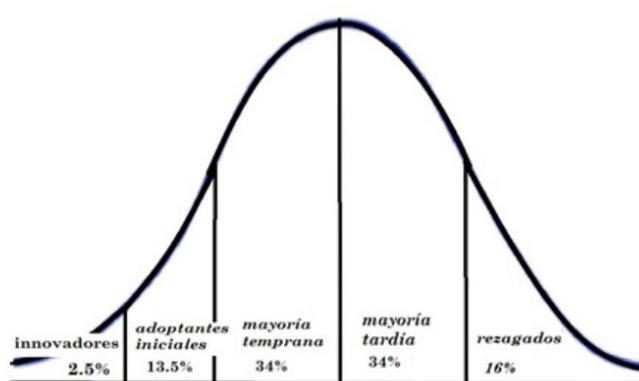
El grado de adopción se define como la velocidad a la que una innovación es aceptada por los miembros de un sistema social al transcurrir el tiempo. Existen

diferentes grados de adopción para la misma innovación en los diferentes sistemas sociales, puesto que el sistema tiene un efecto directo en la difusión a través de sus normas y otras cualidades propias, así como una influencia indirecta por la actitud de sus miembros. El sistema social es el otro elemento de importancia de la difusión, además de los canales de comunicación y el tiempo (Rogers, 2003).

En cuanto a los adoptantes, Rogers (2003) los divide en categorías acorde a su postura frente a la innovación, de manera que el criterio de ordenamiento es en base a qué tan temprano adoptan nuevas ideas que otros miembros del sistema. Se describen 5 categorías que se muestran en la Figura 2.

**Figura 2**

*Distribución de los adoptantes*



*Nota.* Tomado de Rogers (2003).

Las principales diferencias entre los que adoptan temprano las innovaciones y los que la adoptan más tarde se debe a factores de estatus socioeconómico, variables de personalidad de cada individuo y comportamiento de comunicación (Rogers, 2003).

En cuanto a la adopción de la innovación, Rogers (2003) propone que las variables de que afectan este grado de adopción son:

1. Características de la innovación
2. Tipo de innovación-decisión
3. Canales de comunicación empleados
4. La naturaleza del sistema social
5. Grado de acción de la extensión

Los cuatro elementos principales en la difusión de las innovaciones son:

- Innovación. La innovación es una idea, práctica o proyecto que un individuo u otra unidad de adopción percibe como nueva.

- Canales de comunicación. La comunicación es un proceso en el que los participantes crean y comparten información entre sí para llegar a un entendimiento mutuo.
- Tiempo. Incluir la escala tiempo es importante para entender y estudiar el proceso de difusión.
- Sistema social. Un conjunto de unidades interrelacionadas comprometidas en la resolución conjunta de problemas para lograr una meta común.

### 2.1.1 Miradas actuales de la adopción

Ya desde el siglo pasado diversas voces y miradas plantearon dudas y cuestionamientos acerca de la visión de Rogers sobre la adopción entendida como un proceso lineal y jerárquico desde los que saben a los que no saben.

P. de Hegedüs (comunicación personal, s.f.) brinda una mirada actualizada sobre los factores que inciden en la adopción de tecnología, fruto de síntesis de diferentes tesis de grado y posgrado efectuados en el país, muestra la relevancia de 4 factores que se repiten. Un primer factor es que los productores necesitan acceso a información técnica para poder adoptar una innovación, ya que, si no está disponible, se convierte en un obstáculo para la adopción. Un segundo factor importante es la estructura del sistema productivo, que incluye su tamaño, ubicación, tipo de suelo y otros elementos. Estas características influyen en la capacidad del productor para adoptar una innovación, aunque no la impiden. Por ejemplo, el tamaño está relacionado con la capacidad económica y la disposición a innovar. El tercer factor relevante son las características del productor, que incluyen su visión de la actividad, actitud hacia el cambio técnico, capacidad empresarial, situación generacional, nivel educativo, participación de género, empleo fuera del predio y gestión del predio. Todos estos factores, influyen en la adopción de innovaciones. Por ejemplo, el nivel educativo afecta la comprensión de tecnologías. El cuarto factor clave es el tipo de tecnología ofrecida: de insumos o de proceso. Las tecnologías de manejo se entienden que son de proceso. En este tipo de tecnologías es importante la interacción entre productores y técnicos para su difusión y utilización. Esto se debe a que implica conocimiento tácito, en una proporción mayor que los insumos.

El concepto de adopción ha dado paso al creciente empleo de otro concepto polisémico, la innovación. Muchas discusiones sobre la adopción de tecnología se efectúan con un enfoque que tiene en la innovación la base del análisis.

Hermans et al. (2020) proponen repensar e ir más allá del concepto de "adopción" o "no adopción". Se debe entender cómo funciona el proceso de toma de decisiones por parte de los productores explorando su dinámica y las variaciones existentes. Esto incluye la construcción del conocimiento propio y la adaptación de prácticas, en el contexto de una interacción de conocimientos.

Hermans et al. (2020) introducen 4 miradas para entender mejor las dinámicas complejas de innovación: (a) dinámica social y transferencia de información, (b) costos y beneficios contextuales, (c) experiencia y aversión al riesgo, y (d) adaptación de las prácticas, que serán detalladas a continuación.

a) La toma de decisiones en agricultura va más allá de lo económico y técnico, ya que la aceptación social es esencial. Las decisiones agrícolas se moldean por la percepción familiar y la aceptación comunitaria. La aceptabilidad social depende de la dinámica y flujo de información en la comunidad, pero las creencias arraigadas pueden obstaculizar los cambios.

b) La teoría de la difusión de Rogers (2003) destaca que la adopción sostenida de una innovación agrícola depende de si esta ofrece ventajas sobre las prácticas existentes y si se ajusta al contexto. Los costos y beneficios sociales, económicos y ecológicos influyen en las decisiones de los agricultores, quienes a menudo priorizan beneficios a corto plazo sobre la sostenibilidad a largo plazo.

c) En un contexto de costos y beneficios complejos, particularmente en productores con recursos limitados, puede predominar un enfoque de aversión al riesgo respecto de nuevas tecnologías e inversiones. Malas experiencias pasadas de tecnologías e intervenciones pueden contribuir a la aversión al riesgo por lo que la decisión no es solo racional.

d) La adaptación o 'reinención' de prácticas muestra que hay cambios en las prácticas agrícolas utilizadas. Puede observarse hibridación de prácticas antiguas y nuevas resultando en un mosaico de prácticas en continuo cambio, a través del espacio y el tiempo, que reflejan el conocimiento socialmente construido, los costos y beneficios locales, y la aversión al riesgo y la experimentación de diferentes agricultores. Muchas veces esta reconfiguración que se produce al no comprenderse bien se interpreta como un problema de adopción cuando no lo es. Lo que muestra es que no hay una distinción clara entre quienes adoptan y quienes no, lo que enfatiza el proceso dinámico del cambio técnico y las dificultades de entender la adopción como una categoría binaria (adopto o no adopto). Sin duda que estas reconfiguraciones deben verse como adaptaciones al contexto local para una mayor sostenibilidad.

### 2.1.2 Adopción de tecnologías en Uruguay

La adopción de tecnologías en el sector ganadero de Uruguay es variable e incide en esta el tipo de innovación y la escala productiva.

La Encuesta Ganadera Nacional, 2016 (Oficina de Programación y Política Agropecuaria [OPYPA], 2018) dividió en 8 estratos los tipos de innovaciones y el porcentaje de productores que adoptó cada una de estas innovaciones en el rubro vacuno, trabajando con datos de productores de entre menos 100 UG a más de 3.500 UG.

**Tabla 1**

*Porcentaje de productores y tipo de innovaciones incorporadas en el rubro vacuno según estrato*

<b>Estrato</b>	<b>Total</b>	<b>Caracterización</b>
1	1,7%	Innovación + Desarrollo interno
2	0,7%	Innovación + Desarrollo interno/externo
3	10,7%	Incorporación de bienes de capital
4	6,4%	Incorporación de tecnología de la información y comunicaciones
5	18,9%	Asistencia y/o capacitación para mejorar el proceso productivo y/o gestión del establecimiento
6	11,1%	Gestión productiva y/o comercial, de insumos nuevos o
7	9,9%	mejorados y la adopción de práctica de manejo con
8	11%	destino a cambios y/o mejoras

*Nota.* Adaptado de OPYPA (2018).

Lo que demuestra esto, es que, si bien el sector agropecuario podría pensarse *a priori* como un sector “conservador”, existen varios productores que tienen el entusiasmo y la curiosidad de innovar y desarrollar ciertas tecnologías.

A su vez, las innovaciones y el desarrollo tecnológico cada vez más tienen un foco más ambientalmente sustentable, con el fin de no provocar daños ni compromisos con los recursos naturales.

## 2.2 RAIGRÁS

Según Balfourier et al. (2000), como se cita en Gigón et al. (2017), “las especies de *Lolium* son nativas de Europa, áreas templadas de Asia y norte de África, se han dispersado por regiones templadas de todo el mundo” (p. 5), y son una de las forrajeras cultivadas más importantes del mundo (Algorta Capurro & De Maio Dito, 2008).

Es mayoritariamente autoincompatible, por lo que se reproduce por polinización cruzada a través del viento que mueve su polen (Rossi, 2019). Presenta características como un tamaño de semilla pequeño, siendo su peso de mil semillas de 2,22 gramos (caso de LE 284), con un bajo vigor inicial y una lenta implantación (Moliterno, 1995).

Cada planta puede producir entre 1000 y 5000 semillas, dependiendo de la competencia, fertilidad y nivel de desarrollo que posea. La semilla posee una etapa de dormición en la cual no germina, comenzando a hacerlo luego de las lluvias de fin de verano, continuando en todo el otoño y pudiendo tener emergencias de plántulas incluso en invierno, aunque en menores

tasas. El tiempo de sobrevivencia de la semilla en la tierra es de dos años en promedio. (Rossi, 2019, pp. 1-2).

Según Amigone y Tomaso (2006) los cultivares de esta especie se dividen en dos grandes grupos según su ploidía: diploides y tetraploides. Los primeros tienen un mayor número de macollos con hojas finas y por lo general son más versátiles y rústicos para soportar mejor las condiciones adversas de suelo, clima y manejo. Por otro lado, los cultivares tetraploides presentan hojas más anchas, pero con un número menor de macollos por planta. Su un potencial productivo es más alto en condiciones ambientales favorables y responden muy bien en suelos sin mayores limitaciones de humedad y fertilidad, especialmente de nitrógeno. Con algunas excepciones, los materiales tetraploides presentan un tamaño de grano mayor que los diploides.

Uno de los cultivares más utilizados a nivel país es LE 284, el cual es un cultivar diploide, de producción temprana y de ciclo corto. Fue obtenido en el Instituto Fitotécnico y Semillero Nacional “La Estanzuela” por selección sobre materiales introducidos de Brasil. Se liberó al mercado a comienzos de 1950, el cual por sus excepcionales características se popularizó rápidamente en la región. Posteriormente, se registró en USA bajo el nombre Gulf llegando a ser el cultivar más sembrado con el 50% del mercado americano (Ayala et al., 2010).

El raigrás se ha convertido en una maleza muy problemática en el sector agrícola y, se han presenciado poblaciones con tolerancia o resistencia a herbicidas (Rossi, 2019).

### 2.2.1 Importancia del raigrás a nivel nacional

El raigrás es un cultivo que sirve y se utiliza con varios propósitos: como especie forrajera tiene una calidad excepcional, como puente verde o como semillero o combinando diversos propósitos, todos son usos muy beneficiosos para el productor (Pauletti, 2015).

Es una de las gramíneas anuales utilizadas como verdeo de invierno que se caracteriza por producir un volumen muy alto de forraje de buena calidad en un periodo corto de tiempo, cubriendo las deficiencias normalmente producidas durante su estación de crecimiento (Zanoniani & Noëll, s.f.). En este sentido, es una herramienta para sobrellevar las demandas nutricionales de los animales en un periodo de bajas tasas de crecimiento comparativas.

Comparado con otras especies invernales, el raigrás es muy utilizado para pastoreo directo donde se ofrecen como plantas rústicas agresivas y muy macolladoras, soportando el pisoteo y el diente animal, al ofrecer buen piso (mejor que los cereales, dada su amplia cabellera de raíces superficiales) y rebrotando rápidamente (dado su muy activo proceso de macollaje) (Carámbula, 2002).

Además del uso forrajero, es posible utilizarla como cultivo de servicio (cobertura o “puente verde”) en un esquema de rotación agrícola, entre cultivo de verano y cultivo de invierno, con beneficios a corto y largo plazo (Siri-Prieto & Ernst, 2011).

También se destaca su rol en la conservación de los suelos, ya que su sistema radicular protege a los agregados del suelo durante el invierno lo que resulta en una mejor estructura de este a la primavera siguiente (Hermawan et al., 1997, como se cita en Bastos Bidegain et al., 2007).

Sin embargo, en los últimos años se ha disminuido su uso como cultivo de servicio, debido a la aparición de resistencias a herbicidas provocando inconvenientes en las rotaciones agrícolas (Rossi, 2019).

Es considerada la segunda maleza más importante a nivel mundial (Holm, 1991, como se cita en Haedo Brennan & Rostan Cairus, 2003).

Belgeri y Caulin (2008) y Mailhos y San Román (2008), como se cita en Ríos et al. (2013), mencionan que las gramíneas anuales han incrementado su frecuencia y que en cultivos de invierno el raigrás anual (*Lolium multiflorum* Lam) es la gramínea dominante (Ríos et al., 2007, Ríos & Fontaina, 2010, como se cita en Ríos et al., 2013).

Según Istilart y Yannicari (2011), como se cita en Muñiz Padilla et al. (2022), “es considerada una maleza muy importante en los sistemas agrícolas pampeanos que se destinan a la producción de trigo, cebada y avena, donde el control químico es la principal estrategia empleada” (p. 18).

Los herbicidas recomendados para combatir la maleza han tenido fallas de control (Marques Hill et al., 2021). Según Heap (2019), como se cita en Rossi (2019), al menos 15 países del mundo han reportado resistencias de raigrás al Glifosato.

#### 2.2.1.1 Área de siembra, origen y destino de la semilla

Según la Oficina de Estadísticas Agropecuarias (DIEA, 2022), el Uruguay cuenta con 14.3 millones de hectáreas de pastoreo, de las cuales 11.6 millones corresponden a campo natural y 2.7 millones a pasturas mejoradas.

Del área total de mejoramientos, el raigrás es uno de los más importantes en el país. A partir de datos del Instituto Nacional de Semillas (INASE, 2023) y asumiendo una densidad de siembra de 18 kg/ha se estimó el número de hectáreas sembradas con raigrás para los últimos cinco años (Tabla 2).

**Tabla 2**

*Estimación de uso local de Lolium multiflorum y área de siembra para el periodo (2018-2022)*

<b>Año</b>	<b>Estimación de uso nacional (kg)</b>	<b>Área de siembra estimada (has)<sup>1</sup></b>
2022	10.982.397	610.133
2021	11.074.655	615.259
2020	11.307.739	628.208
2019	9.416.378	523.132
2018	11.040.841	613.380

*Nota.* <sup>1</sup>Considerando una densidad de siembra promedio de 18 kg/ha. Adaptado de INASE (2023), declaración de movimientos de semilla.

Se puede ver que, en promedio de los últimos cinco años, se siembran aproximadamente 600.000 hectáreas anuales, teniendo un máximo en el 2020 y un mínimo en el 2019.

En términos promedio, del uso local de semillas de raigrás para dicho periodo, un 87,7% corresponde al comercio local mientras que el restante 12,3% corresponde a las reservas del productor (producción propia).

La producción de semillas es otro de los destinos productivos del raigrás. En la Tabla 3 se muestra el área total de semilleros de forrajeras registrados por INASE en los últimos 4 años en comparación al área registrada de raigrás anual. Del total del área de semilleros de especies forrajeras, el raigrás representa más del 30% en los últimos cuatro años. Con esta área de semilleros, se podría considerar como un cultivo agrícola de invierno en sí mismo y de cierta importancia (Rossi, 2017).

**Tabla 3**

*Área de semilleros certificados de raigrás y forrajeras, con porcentaje estimado sobre el área total*

	<b>Forrajeras (has)</b>	<b>Raigrás anual (has)</b>	<b>% sobre área total</b>
2018	46.887	17.961	38,3%
2019	47.770	18.037	37,8%
2020	51.509	18.179	35,3%
2021	33.862	12.091	35,7%

*Nota.* Áreas registradas de semilleros certificados de forrajeras. Adaptado de INASE (2021).

La producción nacional de semilla forrajera ha aumentado de forma sostenida, desde el año 2009, alcanzando en los últimos años más de 45 millones de kilos producidos.

La exportación de semilla de raigrás ha tenido un aumento considerable en su participación relativa con respecto a la venta nacional y la reserva de semilla del productor, llegando en los últimos años a casi el 50% del total producido (INASE, 2019).

En la Tabla 4 se compara la cantidad de kilogramos de semilla de raigrás anual importado y destinado a la exportación para un mismo periodo de tiempo.

**Tabla 4**

*Cantidad (kg) de semilla importada y vendida para exportación en el año 2020*

<b>kg semilla exportados</b>	<b>kg semilla importados</b>
5.164.425	454.106

*Nota.* Declaraciones de movimientos de semilla e importaciones de semillas. Adaptado de INASE (2020), se selecciona “Estimación de uso” y, en la página 5, “Clases”, se selecciona periodo 2020.

Se destaca entonces el importante negocio existente de semilla nacional exportada, y el autoabastecimiento del país a través de los semilleros locales como fue descrito anteriormente.

#### 2.2.1.2 Usos del raigrás como base forrajera para producción animal

Como ya fue mencionado anteriormente, el verdeo de raigrás se caracteriza por producir un alto volumen de forraje, no solo aportando en cantidad sino en calidad.

Según Carámbula (2003a), el valor nutritivo de los raigrases anuales es muy elevado y, lo que es muy importante, los parámetros de calidad se encuentran en sus tejidos muy bien equilibrados, aspecto que es contrastante con el de varios cereales de invierno. A ello debe agregarse su muy alta palatabilidad.

Respecto a la producción de este, en la Evaluación Nacional de Cultivares se obtuvieron los siguientes resultados de producción de materia seca estacional promedio del periodo 2017-2022 (Castro et al., 2022).

**Tabla 5**

*Producción de materia seca estacional de raigrás, días de crecimiento y tasa de crecimiento*

	<b>2017</b>	<b>2018</b>	<b>2019</b>	<b>2020</b>	<b>2021</b>	<b>2022</b>	Promedio
<i>Nº cvs. evaluados</i>	42	32	32	38	44	42	38
<i>kgMS Otoño</i>	2.404	1.226	2.032	2.497	1.492	1.839	1.915
<i>kgMS Invierno</i>	4.392	3.886	4.662	4.698	4.215	5.346	4.533
<i>kgMS Primavera</i>	3.950	3.889	3.920	4.568	3.178	4.190	3.949
<i>DC</i>	239	227	224	251	231	245	236
<i>TC (kgMS/d)</i>	45	40	47	47	38	46	44

*Nota.* Referencias: cvs = cultivares, MS = materia seca en kg/ha, DC = días de crecimiento, TC = tasa de crecimiento. Tomado de INASE (2023). Página 2, en filtros seleccionar los distintos periodos en año de siembra (del 2017 al 2022).

La máxima producción de forraje se produce en el invierno, ya que en el otoño se encuentra la etapa de implantación y establecimiento, y dado el bajo vigor y lenta implantación de este, la producción en kilos de materia seca en este periodo es menor.

En la primavera, aún los kilos producidos son elevados, aunque a partir de este periodo comienza un descenso en la producción de este verdeo. A su vez, la producción primaveral es la que tiene mayor variación entre cultivares dependiendo mucho del largo del ciclo de este (INASE, 2023). En cuanto a las diferencias de producción en términos de kilos de materia seca entre el verdeo de raigrás y otro verdeo de invierno, como puede ser la avena, el raigrás supera a la producción de la avena durante la estación invernal, pero no durante el otoño, debido al crecimiento inicial acelerado que presenta este último (Carriquiry et al., 1992; Perrachon, 2009).

En cuanto al uso del raigrás como alimento para la producción de carne, se sabe que el mismo es utilizado a nivel nacional y mundial para lograr buenas ganancias diarias en un periodo de déficit forrajero.

A continuación, se detallarán varios ensayos tomados de distintas fuentes sobre las ganancias medias diarias a distintas asignaciones de forraje como porcentaje del peso vivo, utilizando el verdeo de raigrás como fuente de alimento.

**Tabla 6**

*Performance de novillos de razas británicas sobre verdeos de raigrás con distintas asignaciones de forraje*

<b>Asignación (%PV)</b>	<b>GMD</b>	<b>Fuente</b>
<b>2,5%</b>	0,34 kg/a/d	Simeone et al. (2002) como se cita en Bidegain Rodríguez et al. (2007)
	0,04 kg/a/d	Damonte Acquarone et al. (2004)
	1,11 kg/a/d	Maschio Molinari et al. (2020)
<b>5%</b>	0,53 kg/a/d	Damonte Acquarone et al. (2004)
	1,34 kg/a/d	Maschio Molinari et al. (2020)
	0,99 kg/a/d	Bidegain Rodríguez et al. (2007)
	0,78 kg/a/d	Simeone et al. (2002) como se cita en Bidegain Rodríguez et al. (2007)
<b>7,5%</b>	1,24 kg/a/d	Maschio Molinari et al. (2020)
<b>8%</b>	1,39 kg/a/d	Ferreira Chaves Alzugaray et al. (2002)
<b>10%</b>	1,31 kg/a/d	Maschio Molinari et al. (2020)

*Nota.* Referencias: PV = peso vivo, GMD = ganancia media diaria.

La asignación de forraje son los kilos de forraje que se les ofrece a los animales, expresado en kg de materia seca (MS) cada 100 kg de Peso Vivo (PV) por día (Lombardo, 2012).

En todos los casos los experimentos se centran en diferentes niveles de asignación de forraje de novillos de razas británicas pastoreando verdeos de invierno. Los porcentajes de asignación varían (2,5%, 5%, 7,5%, 8% y 10%), afectando el peso final.

En general, a mayor asignación de forraje, aumenta la ganancia individual, pero disminuye la utilización de pasto debido a que existe una mayor oferta de forraje pudiendo generar pisoteo u otros factores que disminuya la eficiencia de cosecha. De lo contrario, la producción de carne vacuna por hectárea disminuye en la medida que la asignación de forraje aumenta. Tal es así, que Maschio Molinari et al. (2020) obtuvieron producciones de carne por hectárea de 474 y 468 kg con asignaciones de 7,5% y 10% respectivamente, mientras que con asignaciones de 2,5% y 5% la producción fue de 829 y 668 kg respectivamente.

En los casos de asignaciones bajas (2,5% y 5%) se observa repuesta a la suplementación con incrementos de las ganancias diarias y la producción de carne por hectárea (Bartaburu Vignolo et al., 2003; Bidegain Rodríguez et al., 2007; Carriquiry et al., 2002; Damonte Acquarone et al., 2004).

Las ganancias asociadas a las distintas asignaciones de forraje se pueden considerar como buenas o malas según el objetivo y/o metas de producción para cada sistema.

### 2.2.2 Manejo general

Los verdeos, son utilizados durante un tiempo corto, por lo tanto, es necesario amortizarlos en dicho periodo, a diferencia de otras opciones de mayor duración (por ejemplo, praderas artificiales plurianuales). Por ello, es preciso adoptar medidas de manejo extremas para lograr las metas prediales propuestas (Perrachon, 2021).

Según Perrachon (2011) “manejar significa gobernar – dirigir, saber a dónde se quiere llegar, por este motivo manejar una pastura significa saber qué se quiere hacer con ella y para qué” (p. 65).

#### 2.2.2.1 Manejo a la siembra

Uno de los factores que afecta la producción del verdeo es la preparación de la cama de siembra. Por ejemplo, factores específicos como nivel de engramillamiento y encostramiento del suelo, originan diferencias de rendimiento más importantes que alturas de rastrojos, especies o métodos de siembra (Formoso, 2010).

En cuanto al efecto antecesor, Formoso (2010) evaluó el rendimiento de raigrás sobre distintos rastrojos (raigrás, digitaria, moha, maíz, sorgo, girasol y soja). Los rendimientos de forraje (kg MS/ha) fueron evaluados entre la siembra (mayo) y fines de noviembre en cuatro años. Los resultados arrojaron que ninguna situación presentó rendimientos significativamente inferiores a los obtenidos sobre rastrojos de sorgo, en todos los casos fueron similares, o superiores. Si bien hubo variación entre años, los rastrojos de digitaria no difirieron de los de sorgo.

Formoso (2010) indica que, sobre los rastrojos de girasol y soja, el raigrás tuvo una mayor producción que sobre los rastrojos de sorgo. Los rastrojos de moha y maíz en general mostraron comportamientos intermedios, sin diferir del sorgo en algunos años, pero superándolo en otros. A pesar de esto, el autor considera que, sobre cualquiera de los rastrojos evaluados, incluyendo los de sorgo, se logran implantar pasturas con muy buenas producciones de forraje.

Existen también diferencias entre el laboreo convencional y siembra directa, en términos de producción de forraje por hectárea, que se detallará en la Tabla 7.

**Tabla 7**

*Rendimientos de raigrás cv. 284 y Titán en SD y LC, y su relación*

	<b>SD (kgMS/ha)</b>	<b>LC (kgMS/ha)</b>	<b>SD/LC</b>
<i>Rg 284</i>	4.984	5.444	0,91
<i>Rg Titán</i>	5.041	5.441	0,93

*Nota.* Referencias: SD = siembra directa, LC = laboreo convencional. Adaptado de Formoso (2010).

En ambas variedades de raigrás, las diferencias entre el laboreo convencional y la siembra directa no fueron significativas, aunque tomando la relación SD/LC se puede destacar una leve mejoraría con el laboreo convencional.

En situaciones de laboreo convencional, la precocidad (rendimiento de forraje al primer pastoreo) y los rendimientos de forraje en períodos de 60 a 90 días posteriores a la siembra son en general superiores comparativamente a los registrados con siembra directa. Este hecho es consecuencia de una mayor disponibilidad de nitrógeno en el suelo debido a la mayor mineralización de la materia orgánica promovida por el laboreo, y por una mayor exploración radicular requiriendo menores gastos energéticos, determinando que las plantas aumenten el crecimiento de su parte aérea por mayor disponibilidad de energía. (Pedrozo Altesor et al., 2018, p. 9)

En cuanto a la relación SD/LC, esta indica que existe una diferencia de 9 a 7% a favor del laboreo convencional, es decir, que los rendimientos aumentan cuando se realiza laboreo ante siembra directa, aunque en baja medida.

Las diferencias son aún mayores cuando se compara la siembra directa y el laboreo convencional en siembras tempranas.

Según Formoso (2010) “con siembras de marzo predominan las situaciones donde las realizadas con LC producen significativamente mayor cantidad de forraje en otoño y con entregas más precoces comparativamente con las realizadas en SD” (p. 52).

Ante situaciones de estrés térmico, la siembra directa generó mayores pérdidas de plantas que con una situación de laboreo convencional. Esto se debe a la mayor exploración radicular que permite el laboreo, resultando en una mayor disponibilidad de agua para refrigerar las plantas ante situaciones de altas temperaturas, aspecto que se traduce en una mayor tolerancia y supervivencia de las mismas (Formoso, 2010).

Además, para lograr una correcta implantación y posterior producción del raigrás, es importante el adecuado manejo de malezas en barbecho y post siembra. Es decir, un control de barbecho adecuado para generar una cama de siembra en la

que no haya compactación y el nivel de enmalezamiento sea el mínimo (Zarza & Condón, 2021).

El herbicida más utilizado en barbecho es el glifosato, pero es importante observar el grado de enmalezamiento, las especies y el estado de estas, para poder elegir la mezcla de herbicidas más apropiada. Para el control de la gramilla, los verdes de invierno son un buen cultivo como cabeza de rotación (Perrachon, 2009).

Otro de los principales factores de manejo que determinan la producción de forraje del verdeo es la época de siembra. Como ya fue mencionado, en la medida que la época de siembra de verdes de invierno se adelanta, los pastoreos también lo hacen debido a la entrega de forraje anticipada (Scheneiter, s.f.).

Según Carámbula (1977), como se cita en Gómez Porro (2000), una siembra temprana presenta dos ventajas principales: en primer lugar, permite adelantar la utilización del verdeo, y en segundo lugar, extiende el período de aprovechamiento total. Esto se debe a que las plántulas se desarrollan en condiciones ambientales favorables, evitando así las bajas temperaturas del invierno y las heladas que reducen su crecimiento e impiden una adecuada implantación.

Por otro lado, las siembras tardías presentan la desventaja de que la calidad de los verdes se deteriora rápidamente debido a la llegada de las condiciones favorables para su desarrollo reproductivo. Esto provoca el encañado de las especies, resultando en una menor utilización del verdeo (Carámbula, 1977).

A su vez Formoso (2010) determinó que las siembras tardías (a partir de mayo), eliminan la capacidad de producción en otoño y también reducen significativamente los rendimientos durante el invierno. En cambio, en situaciones de siembras muy tempranas (previas a marzo), las temperaturas elevadas pueden provocar fallas en la implantación debido a una tasa alta de mortandad de plántulas (Formoso, 2010) (Tabla 8).

**Tabla 8**

*Efecto de altas temperaturas en área cubierta por especies en SD y LC comparativas*

Siembra	23 enero		2 marzo		11 marzo		22 febrero	
	LC	SD	LC	SD	LC	SD	LC	SD
<b>Rg 284</b>	17	5	100	57	100	63	28	6
<b>Rg Titán</b>	14	6	100	60	100	53	21	2

*Nota.* Referencias: LC = laboreo convencional; SD = siembra directa. Adaptado de Formoso (2010).

En las siembras del 23 de enero y 22 de febrero se registraron en el año temperaturas elevadas, superiores a 30°C durante 3 a 5 días según experimentos,

tanto sobre suelo preparado con LC como en SD, donde puede considerarse verdeos perdidos debido a las bajas áreas cubiertas que persistieron. En SD la situación de pérdida de plantas fue más grave que con LC.

En situaciones de menor estrés térmico, como en las siembras del 2 y 11 de marzo, no se observaron muertes de plantas en LC. Sin embargo, en SD, ambos cultivares de raigrás mostraron una disminución en las áreas cubiertas a lo largo de la línea de siembra, lo que indica el marchitamiento de las plantas (Formoso, 2010).

No solo en el país se encontraron estos resultados, sino que Brizuela (2000), como se cita en Scheneiter (s.f.), encontró para la región Pampeana que la producción total de forraje fue máxima con siembras desde principios de marzo a principios de abril, disminuyendo con siembras más tardías. También encontró una relación lineal entre la fecha de siembra y los días al primer pastoreo, pasando de 69 días con siembras de principios de marzo a más de 100 días con siembras de fines de abril. Para regiones más cálidas como el centro sur de Corrientes se logró mejor emergencia, implantación y producción con siembras de abril, ya que en marzo todavía ocurren temperaturas elevadas (Borrajo, 2013, como se cita en Scheneiter, s.f.).

En cuanto a los semilleros, si bien admiten siembras más tardías (Rossi, 2017), Pritsch (1979) evaluó durante tres años en La Estanzuela el efecto de varias épocas de siembra desde marzo a setiembre de semilleros de raigrás cv. LE 284. Los mejores rendimientos de semillas se obtuvieron en siembras realizadas en abril y decrecieron en las de setiembre.

Otra medida de manejo que influye en la producción del verdeo es la densidad de siembra. Un experimento realizado en otoño del 1966 (Gardner et al., 1968) comparó distintas densidades de siembra mostró los siguientes resultados.

**Tabla 9**

*Rendimiento de materia seca de raigrás anual cv. LE 284 sembrado a varias densidades*

Densidad siembra (kg/ha)	10	20	30	40	50
Materia seca (kg/ha)	Primer corte (12/mayo)				
	810	1.110	1.410	1.470	1.380
	Segundo corte (12/junio)				
	650	680	660	650	670

*Nota.* Producción de forraje de raigrás anual y cereales de invierno en La Estanzuela. Adaptado de Gardner et al. (1968).

En el primer corte hubo una respuesta positiva a la densidad de siembra con un incremento significativo en la producción hasta llegar a los 30 kg/ha. No fue significativa la interacción entre variedades y densidades de siembra. En

el segundo corte, no se encontraron diferencias significativas entre tratamientos. Estos resultados indican que el menor número de plantas de las densidades más bajas fue compensado por el mayor número y peso de los macollos, mientras que, en las altas densidades de siembra, la competencia intra-específica reduce el número de plantas y su macollaje. (Gardner et al., 1968, p. 16).

En el mismo sentido Flaresso et al. (2001) no encontraron diferencias en producción anual de forraje con densidades de siembra de entre 15 y 35 kg/ha. Según Scheneiter (s.f.) “no existe evidencia sobre su efecto en la producción inicial o anual de forraje dentro de los valores tradicionalmente utilizados de cantidad de semilla viable (300 - 500 semillas viables m<sup>-2</sup>)” (p. 14). En un experimento bajo riego suplementario en la región Patagónica la acumulación de forraje fue similar ( $p>0,05$ ) entre densidades de siembra entre 300 y 660 semillas viables/m<sup>2</sup>, señalando que la acumulación de forraje permanece invariable con aumentos en la densidad de siembra por sobre las 300 semillas viables/m<sup>2</sup> (Gallego, 2012, como se cita en Scheneiter, s.f.).

En cambio, para semilleros las densidades óptimas son menores. Pritsch y Rosell (1982) evaluaron el efecto de densidades de siembra de 10, 15 y 20 kg/ha de las variedades LE 284 y ciclo largo durante tres años, destacándose en rendimiento de semillas y peso de 1000 semillas, la densidad intermedia para ambos cultivares en todos los años de evaluación (Ferrando & Sorrondegui, 1998). A su vez, Rossi (2017) destaca que densidades de 5 a 20 kg/ha puede no presentar diferencias de rendimiento a lo que refiere a producción de semilla, pero sí diferencias en producción de forraje en el primer pastoreo.

#### 2.2.2.2 Manejo durante el cultivo

Al tratarse de un verdeo puro, las opciones de herbicidas para combatir malezas latifoliadas (hoja ancha) durante el cultivo son amplias y el control es de alta eficiencia. La recomendación de herbicidas depende de las malezas presentes y su desarrollo, pero Ríos (2006), como se cita en Formoso (2010), recomienda los siguientes para el control de hoja ancha (Tabla 10).

**Tabla 10**

*Recomendaciones de uso de herbicidas para control de malezas en avena y raigrás*

<b>Herbicida</b>	<b>Dosis</b>
2,4D (48%)	0.8 a 1.2 l/ha
2,4D + Dicamba (48%)	0.8 + 0.15 a 1.2 + 0.18 l/ha
2,4D + Picloram (24%)	0.8 + 0.10 a 1.2 + 0.12 l/ha

*Nota.* Producción de forraje y calidad de verdeos de invierno y otras alternativas de producción otoño-invernales. Adaptado de Formoso (2010).

Otras opciones de herbicidas para el control de malezas en raigrás incluyen las evaluadas por Platero Gazzaneo y Salaberry Pucurull (2015). Los del Grupo O (hormonales o reguladores del crecimiento) como: 2,4 D amina, MCPA, Clopyralid, Picloram, Fluroxipir. Los del grupo B (inhibidores de la acetolactasintetasa) como: Metsulfurón-metil, Clorsulfurón, Florasulam, Tronador (aminopyralid + metsulfuron), y los del Grupo F (inhibidores de la biosíntesis de carotenoides) como el Diflufenican.

En cuanto a la fertilización nitrogenada los verdeos de invierno obtienen una alta respuesta en producción de materia seca, incrementando la oferta de forraje durante el periodo crítico, siendo el raigrás la especie con mayor potencial de respuesta (Chiara, 1975, Carámbula, 1977, Bermúdez, 1992, Rebuffo, 1995, como se cita en Gómez Porro, 2000).

Según Carámbula (1977), como se cita en Gómez Porro (2000) la respuesta de los verdeos al nitrógeno depende de varios factores que pueden limitar o promover la posibilidad de alcanzar la máxima productividad. Estos factores incluyen la especie a fertilizar, el estado fisiológico de la planta, la dosis y el fraccionamiento del fertilizante, la frecuencia de utilización, las condiciones climáticas y la fertilidad del suelo.

La siembra, el macollaje y el encañado, cuando se realiza un manejo forrajero, son los momentos esenciales de aplicación del nitrógeno (Zanoniani, & Ducamp, 2000). Entre estos factores, el macollaje es el que muestra la mayor respuesta a la fertilización con nitrógeno. Esto se debe a que, durante esta etapa, la planta incrementa significativamente uno de los componentes clave de la producción de forraje: el número de macollos. En este período, la planta necesita y absorbe rápidamente el nitrógeno del suelo, ya que este elemento es esencial para obtener los productos de la fotosíntesis, base del crecimiento vegetal (Zanoniani & Noëll, s.f.).

Actualmente se manejan niveles críticos a la siembra de 18 ppm de nitratos en suelo, y en el entorno de 18-20 ppm en macollaje y luego del pastoreo para obtener una buena producción de forraje posterior (Zanoniani et al., 2003).

En cuanto a la dosis aplicada del nutriente en cuestión, se muestra a continuación en la Tabla 11 la respuesta obtenida según sea siembra directa o laboreo convencional.

**Tabla 11**

*Rendimiento del cv. LE 284 con nitrógeno en situación de laboreo convencional y siembra directa*

	<b>Dosis (kgN/ha)</b>	<b>Rendimiento total (kgMS/ha)</b>
<b>LC</b>	0	5284
	46	7352
	92	7348
	184	8050
<b>SD</b>	0	5179
	46	6720
	92	7682
	184	7780

*Nota.* Referencias: LC = laboreo convencional, SD = siembra directa. Adaptado de Formoso (2010).

Formoso (2010) demuestra que el raigrás presenta respuesta incluso a dosis muy altas de nitrógeno, pero incluso es mayor a bajas dosis, y disminuye con dosis altas, es decir, presenta una respuesta cuadrática.

Las recomendaciones realizadas según Zanoniani y Noëll (s.f.), con un correcto pastoreo se ubican en el entorno de 30 kg/ha de nitrógeno (65 kg de urea). La respuesta vegetal variará entre 10 y 30 kg MS/kg de nitrógeno agregado y, siendo más cercanas al segundo valor cuando se fertilice más cerca del otoño que del invierno o cuando este último sea de mayor temperatura y luminosidad.

Por otro lado, Córdoba Valdez et al. (2017) indica que 50-60 kg/ha de N por aplicación producen respuestas seguras en la mayoría de los suelos ganaderos, dosis menores del orden de 25-30 kg/ha son menos predecibles, pudiendo obtenerse respuestas menores que duplicando la dosis en la mitad de la superficie.

Respecto al fósforo, al ser un elemento poco móvil en el suelo presenta una menor variación temporal en su concentración (Perrachon, 2020). Su nivel crítico a la siembra es de 10 ppm de fósforo Bray No. 1 (Zanoniani et al., 2003).

Respecto a la interacción de ambos nutrientes, para maximizar la eficacia del nitrógeno añadido a las gramíneas, es esencial contar con niveles adecuados de fósforo disponible (PD) en el suelo. Ni bien el nivel crítico a la siembra mencionado anteriormente es de 10 ppm, según Torres Duggan y Melgar (2005),

para obtener respuestas interesantes a la fertilización nitrogenada se deberían alcanzar por lo menos 10-15 ppm (0-20 cm) de PD, e inclusive se han reportado interacciones entre N y P, es decir situaciones en donde la producción obtenida con N o P solos es menor a la encontrada con la combinación de estos (p. 1).

La respuesta a la fertilización son los kg de materia seca adicional por cada kg de nutriente agregado. Se clasifica por muy alta respuesta, alta respuesta y media, obteniéndose más de 25 kg, entre 10 y 25, y de 5 a 10 kg de materia seca por cada kg de nutriente aplicado respectivamente. (Mangado & Saint-Girons, 2018, pp. 18-19).

Resumiendo, se observó que raigrás tiene una respuesta muy alta a la fertilización.

### 2.2.2.3 Manejo del pastoreo

El manejo del pastoreo se relaciona directamente con las características morfofisiológicas de la especie, que se pueden generalizar en la disposición de las macollas respecto al suelo, su largo de ciclo y su capacidad macolladora (Zanoniani et al., 2003).

La recomendación es un manejo rotativo de pastoreo con cargas intensas, iniciando cuando las plantas alcanzan los 20 cm de altura y dejando al menos 5 cm de altura residual (Zanoniani & Noëll, s.f.).

Entonces, entre los 15-20 cm estaría el momento adecuado para el pastoreo ya que coincide con el hecho de que la luz comienza a ser limitante en el estrato inferior, por lo cual la remoción de la biomasa aérea permite evitar que suceda tempranamente la elongación de los entrenudos y/o elevación de las yemas apicales (o reproductivas), además de los procesos de senescencia. Cuanta más cerca nos encontremos de los 15 cm más rápidamente rebrotará la pastura (con un adecuado remanente) pero menor será la disponibilidad, en cambio, cuanto más cerca de los 20 cm, mayor es la disponibilidad, pero no de tan buena calidad el remanente dejado (Zanoniani et al., 2003). Carámbula (1977) también afirma que el pastoreo debería iniciarse cuando las plantas cubren un área importante del suelo y la parte aérea se entrelaza, lo que ocurre cuando la altura de las plantas supera los quince centímetros.

La altura dejada al retirar el ganado (intensidad del pastoreo) no debe ser inferior a 5 cm dado la dependencia de estas especies del área foliar remanente para el rebrote por su escasa capacidad de acumular reservas. Alturas superiores a estos 5 cm permitirían reingresos más rápidos a la pastura, pero es menor la utilización en cada pastoreo. (Zanoniani et al., 2003, p. 3).

Cuanto mayor sea la intensidad, mayor debe ser el tiempo de descanso entre un pastoreo y el siguiente, debido a que se disminuye la relación fotosíntesis-respiración, por una menor cantidad de área foliar remanente (Carámbula, 2007, como se cita en Pedrozo Altesor et al., 2018).

Respecto a la frecuencia de pastoreos (lo inverso al periodo de descanso), Formoso (2010) propone esquemas de utilización cada 30 días para los cultivos de avena y/o raigrás. Cuando se siembran temprano, con una buena densidad de plantas y fertilización (especialmente en nitrógeno), permiten realizar un número adecuado de cortes (uno al mes), con pérdidas de productividad relativamente bajas, tal como indican Pedrozo Altesor et al. (2018).

La intensidad y frecuencia de los pastoreos son determinadas también por la estación del año (Reinoso Ortiz & Soto Silva, 2006). Por ejemplo, a medida que avanza la primavera, la tasa de crecimiento aumenta al aumentar la temperatura media diaria. Según De Souza y Presno (2013), como se cita en Pedrozo Altesor et al. (2018) “la acumulación de temperatura por hoja necesaria para la aparición de esta se realiza en menos tiempo, generando que la tasa de aparición de hojas aumente” (p. 15). Durante estas épocas de crecimiento vegetal alto, los descansos deben menores para que la pastura acumulada no se encañe y pierda rápidamente calidad. Por lo contrario, en periodos de bajo crecimiento forrajero (ej. invierno, épocas de sequía, etc.), los descansos deben ser relativamente largos para que se acumule la cantidad suficiente de forraje (Reinoso Ortiz & Soto Silva, 2006).

### 2.2.3 Producción de semillas

Según Rodríguez Ocampo (2022) “la forma de reproducirse del raigrás es a través de semillas, las cuales cuando culmina el ciclo, son diseminadas, caen al suelo y pasan a formar parte del banco de semillas para el siguiente año” (p. 13). Es decir, al final de su ciclo florecen y fructifican en abundancia. Al tratarse de plantas anuales, su persistencia en la pastura se garantiza cuando producen semillas y se autosiembran de manera natural, un proceso que ocurre facilidad (Carámbula, 2002).

Rossi (2017) indica que “el rendimiento potencial de semilla de raigrás depende de los siguientes componentes: número de espigas/m<sup>2</sup> (tallos reproductivos/m<sup>2</sup>), número de espiguillas por espiga, número de semillas/espiguilla y peso de la semilla (PMS)” (p. 6).

El número de espigas se favorece a través de una siembra en fecha adecuada al cultivar, un manejo del nitrógeno que promueva el macollaje y un cierre del pastoreo que no afecte los tallos reproductivos. La obtención de semillas con un apropiado peso se obtiene con la fertilización al momento del cierre y el control de plagas y enfermedades. Las medidas alternativas que pueden

potenciar esta etapa son la incorporación del riego y los reguladores de crecimiento. (Rossi, 2017, p. 17)

Entonces, varios factores como el pastoreo, fertilización, control de enfermedades y plagas, entre otros, pueden afectar la producción de semilla de este verdeo.

El pastoreo es una práctica que impacta directamente en la producción de semillas. Rossi (2017) afirma que el pastoreo influye sobre la arquitectura de la planta, favoreciendo el macollaje, y que, en semilleros sembrados tempranamente, se pueden lograr unos 4 a 5 pastoreos y unas 5 a 6 ton MS/ha. Los pastoreos se deben finalizar antes que comience la etapa reproductiva de la mayoría de los tallos, con el objetivo de evitar el daño o la remoción de las espigas en su etapa inicial de crecimiento. Como guía se puede manejar que para un cultivar de raigrás anual de ciclo corto la fecha de cierre probable será en la segunda quincena de agosto y para aquellos cultivares de ciclo medio a largo, hacia mediados de setiembre. Cultivares de raigrás con ciclos más largos son riesgosos de producir en Uruguay por ser más probable que se vean expuestos a temperaturas altas y condiciones de sequía en momentos vitales de la formación y llenado de las semillas (Rossi, 2017).

En cuanto a la fertilización, una buena disponibilidad de nitrógeno en el desarrollo vegetativo puede promover el vigor de los macollos a través del tamaño de sus estructuras (hojas, etc.), así como la aparición de nuevos macollos. En el momento de inducción floral puede aumentar el porcentaje de macollos que se vuelven fértiles, y una vez comenzado el desarrollo de la espiga puede incrementar el número de espiguillas y la cantidad de flores de cada una de estas, aumentar el porcentaje de flores que efectivamente generan una semilla y por último incrementar el peso de esas semillas. (Ferrando & Sorrondegui, 1998, p.14)

Al cierre del semillero la aplicación de 50 a 75 kg/ha de N es una dosis normalmente adecuada para cubrir las necesidades de un semillero de raigrás anual. Se puede evaluar si la dosis aplicada fue adecuada, midiendo unas dos semanas más tarde el nivel de nitrógeno en planta, el cual debería ser en el entorno del 4 % para indicar suficiencia. En dosis de 75 kg/ha de N o mayores se puede considerar hacer dos aplicaciones diferidas en unos 10 días. Esto es más practicable en cultivares de ciclos medios a largos. Esta etapa también es adecuada para ajustar las necesidades de azufre del semillero, lo cual se logra con una dosis de 10 a 20 kg/ha de S. (Rossi, 2017, p. 17).

Por otro lado, Rossi (2017) indica que los excesos de nitrógeno también pueden ser negativos si generan un vuelco temprano del cultivo o problemas sanitarios relacionados a desbalances de nutrientes.

Los problemas sanitarios en los semilleros de raigrás incluyen la roya de hoja (causada por *Puccinia sp.*), la mancha foliar ovularia (causada por *Ovularia*

*loli*) y el bruzone (causado por *Pyricularia grisea*). La incidencia de estas enfermedades varía según el año, la región y los cultivares. Para controlar la roya en cultivares susceptibles, se recomienda el uso de fungicidas a base de triazoles. La ovularia puede controlarse con fungicidas similares a los usados en cebada para controlar la ramularia. El bruzone afecta el raquis de la espiga y su control se basa en la prevención, observando manchas en etapas tempranas y condiciones ambientales predisponentes. Los fungicidas recomendados incluyen mezclas de triazol y estrobilurina, así como el triazolobenzotiazol. Durante la etapa vegetativa, pueden surgir problemas relacionados con la acumulación de forraje, que se solucionan con el pastoreo (Rossi, 2017).

Estas enfermedades causan efectos generales sobre la producción de semillas (reducción del área foliar, vuelco, menor rendimiento y calidad de semillas por menor peso, menor fertilidad, y viabilidad, entre otras).

#### 2.2.4 ¿Qué es una promoción?

La promoción de la resiembra natural del raigrás es una práctica habitual como forma de regenerar el cultivo anualmente a bajo costo (Do Canto, 2019).

Según Torres Duggan (1998), como se cita en De Hagen (2012), la práctica se basa en “la estimulación y potenciación del nacimiento espontáneo de especies de alto valor forrajero, provenientes del banco de semillas del suelo, siendo imprescindible para lograr su eficiencia incluir en esta estrategia la fertilización nitrogenada y fosforada con fuentes solubles” (p. 6).

Esta práctica incluye las pautas de manejo previamente mencionadas, que se centran en eliminar la competencia de otras especies, favorecer la disponibilidad de nutrientes solubles y aprovechar la temporada de otoño temprano para un rápido establecimiento y una alta producción en invierno (Bailleres, 2016).

Rodríguez Ocampo (2022) menciona que la promoción de raigrás en sistemas de resiembra natural se basa en la presencia de semillas en el suelo, las cuales germinarán y establecerán plántulas una vez que comience la estación de crecimiento favorable. Para aumentar su presencia en el banco de semillas, es fundamental primero contar con una buena densidad de plantas y luego asegurar una adecuada producción de semillas.

Siguiendo en la línea del tiempo, luego de que ocurrió ese proceso, hacia fin de verano es conveniente realizar un control del tapiz de manera de disminuir la competencia con la vegetación presente en el campo y de esa manera favorecer la germinación de las nuevas plantas (Scheneiter, s.f.).

Según Bruera y Fernández (2018), como se cita en Rodríguez Ocampo (2022) “hay que considerar que luego de que se tiene la presencia de esta especie en una proporción adecuada del campo es posible mantenerla en el tiempo

aplicando ciertas prácticas de manejo, donde no es necesario un uso importante de insumos” (p. 14).

Rodríguez Ocampo (2022) reflexiona que los procesos más importantes que hay que considerar son: i) el acondicionamiento del tapiz, ii) manejo de la fertilización, iii) presencia de semilla en el suelo. Otros procesos que ayudan a la promoción son el manejo del pastoreo y el cierre de potreros para semillazón.

A pesar de la información mencionada anteriormente, cabe destacar la falta de información existente relacionada a las promociones. Si bien existe información generada en Argentina (Bailleres, 2016) y Brasil (Maia et al., 2008), a nivel nacional es escasa.

No existen datos nacionales sobre quienes realizan esta práctica ni por qué ni cómo la realizan. Es por ello el interés de esta investigación.

### 3 METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN

La metodología de investigación puede caracterizarse como un abordaje mixto secuencial explicativo. Combina en primer término la realización de una encuesta a informantes calificados y luego una entrevista a un grupo reducido de técnicos y productores para profundizar y comprender mejor la situación estudiada. Tanto la encuesta como las entrevistas priorizan la mirada cualitativa, cuya esencia es la comprensión de la realidad social desde la perspectiva de los actores involucrados.

El análisis de la información se realizó en forma secuencial e interpretativa. La idea central fue identificar grandes tipos de opiniones con respecto a lo respondido, para luego profundizar en la temática mediante el análisis de las entrevistas a los técnicos y productores a los efectos de llegar a conclusiones generales. La esencia cualitativa del trabajo se reafirma en esta doble hermenéutica de interpretar hechos ya interpretados por los sujetos sociales (Giddens, 2018).

#### 3.1 ENCUESTAS

Se realizó una encuesta a un grupo amplio de técnicos asesores y extensionistas con el objetivo de tener un panorama general de esta práctica.

Se seleccionaron un total de 26 informantes calificados, compuesto por técnicos asesores y especialistas relacionados con la tecnología en estudio. La selección de los encuestados se hizo según región de desempeño (intentando abarcar todo el país), conocimiento sobre la práctica y probabilidad estimada de respuesta.

Los técnicos fueron contactados vía e-mail y se les solicitó completar la primera encuesta. La encuesta fue elaborada en Google Forms y se basó en un total de 12 puntos, con formato múltiple opción, con opciones de respuestas preestablecidas y un espacio en blanco para comentarios adicionales.

Se comenzó por aquellos puntos más generales, sobre la región, así como sus perspectivas de esta práctica en Uruguay, y llegando a preguntas sobre el manejo de la promoción.

Los puntos o preguntas realizadas a los encuestados fueron las siguientes:

1. Zona o región donde se desempeña o de influencia.
2. ¿Cuán difundida considera que es esta práctica en su región de influencia?
3. Rubros principales que se asocian con esta práctica.
4. Evolución del área de promociones en los últimos 5 años.
5. Ventajas/fortalezas de las promociones de raigrás.

6. Desventajas/debilidades de las promociones de raigrás.
7. ¿Cómo se maneja la semillazón de las promociones?
8. ¿Cómo se elimina la competencia para promover la emergencia/reimplantación del raigrás?
9. ¿Con qué frecuencia considera que ocurren fallas en la resiembra o una reimplantación deficiente?
10. Cuando ocurren fallas: ¿a qué se le atribuye?
11. En comparación con un raigrás convencional, el primer pastoreo de una promoción es en general: más temprano, más tardío, no hay diferencias.
12. En general, ¿Cómo se compara el resultado productivo animal de una promoción de raigrás respecto a un verdeo convencional de raigrás?

Para el análisis de los datos brindados en las encuestas, la información fue procesada a través de tablas de doble entrada en plantillas de Excel, clasificando y agrupando en la mayoría de los casos según respuesta principal, secundario o terciario, o en el caso de las preguntas 1, 2 y 4 según departamento, según difusión de la promoción (mucho, poco o neutro) y según la evolución del área de promoción (aumentó, disminuyó, estable). El análisis se realizó pregunta a pregunta.

### 3.2 ENTREVISTAS EN PROFUNDIDAD A TÉCNICOS

Una vez recabadas las respuestas de las preguntas en cuestión, se avanzó con la selección de cinco candidatos para la segunda instancia, que eran las entrevistas en profundidad a técnicos. La selección se hizo entre los que respondieron las encuestas y se basó en tres criterios. El primero fue la calidad de la respuesta, seleccionando aquellos que aparentaban tener más conocimiento de la práctica. Luego, se continuó la selección evitando la repetición de técnicos asociados a una misma institución, y en tercer lugar se trató de diversificar las zonas del país en las que se desempeñan.

De los tres tipos de entrevistas existentes (estructuradas, semiestructuradas y no estructuradas) se utilizaron entrevistas semiestructuradas en las que el entrevistado dispone de un guion que recoge los temas que debe tratar a lo largo de la entrevista (Corbetta, 2007). Esta forma de realizar la entrevista concede amplia libertad tanto al entrevistado como al entrevistador, y garantiza al mismo tiempo que se van a discutir todos los temas relevantes y se va a recopilar toda la información necesaria. El “guion” de la entrevista establece un perímetro dentro del cual el entrevistador decide no sólo el orden y la formulación de las preguntas, sino también si se va a profundizar en algún tema (Corbetta, 2007). El entrevistador no aborda ningún tema que no estén previstos en la lista de preguntas, pero tiene libertad para desarrollar temas que vayan surgiendo en el curso de la entrevista y

que considere importantes para comprender al sujeto entrevistado, aunque no las incluya en el resto de las entrevistas (Corbetta, 2007).

Las entrevistas a técnicos tenían un total de nueve preguntas, siendo las primeras sobre la región donde se desempeña cada uno y generalidades de la práctica, continuando con el manejo más técnico de la promoción y finalizando con resultados productivos y los sistemas y productores que adoptan la práctica.

Las nueve preguntas realizadas a los técnicos fueron las siguientes:

1. ¿Dónde (región/suelos) se realiza la práctica y por qué?
2. Generalidades sobre promociones de raigrás ¿qué es y por qué lo hacen?
3. ¿Cómo se manejan los raigrases de promoción/resiembra?
4. Manejo de la semillazón.
5. Manejo del rastrojo y la cobertura estival.
6. ¿Cómo promociona la reimplantación?
7. ¿Cuál es el resultado productivo de estos raigrases? (producción de forraje, producción de carne, márgenes).
8. Generalidades sobre los sistemas productivos que adoptan esta práctica y cómo encajan las promociones de raigrás en esos sistemas.
9. ¿Qué tipo de productor adopta esta tecnología y por qué?

Las entrevistas se realizaron vía Zoom, y fueron grabadas en su totalidad (con previo permiso de los entrevistados), con un promedio de duración de 30 minutos. Luego, para su análisis, se realizó a través de Word la transcripción de las grabaciones, de cada una de las entrevistas.

Una vez finalizadas las mismas, se generó una tabla resumen en donde se destacaban las tendencias u opiniones convergentes entre técnicos para cada pregunta particular.

### 3.3 ENTREVISTAS A PRODUCTORES

Para el caso de las entrevistas a los productores, se eligieron 5 que tuvieran experiencia con las promociones de raigrás, así como que estuvieran dispersos en el territorio nacional. Para la elección se obtuvo referencias con los técnicos entrevistados de cada uno de los productores. En este caso, las entrevistas fueron también semiestructuradas con un total de seis preguntas, siendo las primeras sobre el origen de la práctica, la ubicación del predio y generalidades, luego del manejo de los raigrases, y terminando en los resultados y los sistemas productivos asociados.

Se detalla a continuación las preguntas en cuestión:

1. Origen de la práctica (particular de cada productor).
2. Ubicación del predio y a qué se dedica.
3. Generalidades sobre promociones de raigrás ¿qué es y por qué lo hace?
4. ¿Cómo manejas los raigrases de promoción/resiembra?
  - a. Manejo de la semillazón
  - b. Manejo del rastrojo y la cobertura estival
  - c. Cómo promociona la reimplantación
5. ¿Cuál es el resultado productivo de sus raigrases? (materia seca, producción de carne, márgenes).
6. Generalidades sobre el sistema productivo y cómo encajan las promociones de raigrás en el sistema.

Las entrevistas a productores también fueron realizadas vía Zoom, y grabadas en su totalidad (previo consentimiento de los entrevistados). En este caso las entrevistas tuvieron una duración desde 20 a 40 minutos.

Para su análisis, al igual que las entrevistas a técnicos, se realizó la transcripción de las grabaciones productor a productor. También en este caso, al finalizar todas las entrevistas, se resumió en una tabla de Word, las similitudes mencionadas por los productores en cada pregunta y los casos particulares destacados u opiniones convergentes.

## 4 RESULTADOS

### 4.1 ENCUESTA ONLINE PRELIMINAR A TÉCNICOS

De los 30 técnicos a los que se les envió la encuesta, 26 dieron respuesta. De los 26 efectivamente encuestados, 3 de ellos son asesores CREA, 2 técnicos de FUCREA, 10 técnicos del Plan Agropecuario, 3 técnicos del INIA, 1 técnico del SUL y los 7 restantes son asesores o técnicos independientes.

En cuanto al formulario de encuestas el mismo será detallado con sus respectivas preguntas y análisis de respuestas a continuación.

#### **Pregunta 1. Zona o región donde se desempeña o de influencia.**

Para abarcar la siguiente pregunta se representa en la Figura 3 un mapa de Uruguay con la cantidad de técnicos y asesores respondientes que ejercen o se desempeñan en cada departamento.

**Figura 3**

*Ubicación y número por departamento donde ejercen, de los técnicos y asesores*



Cada técnico/asesor seleccionó más de un departamento como región de desempeño obteniéndose un total de 58 marcas en el total del país.

Con la excepción de Río Negro y Montevideo, todos los demás departamentos están representados por los encuestados, siendo mencionados como región de desempeño al menos una vez. Los departamentos con mayor representación fueron Cerro Largo con un 31% de los encuestados, seguido de Tacuarembó con un 27%, y Rocha con un 19%. Luego, varios departamentos llegaron a un 15% como fueron Salto, Rivera, Durazno, Treinta y Tres, Lavalleja y

Florida. Seguidos a estos departamentos se encontró Paysandú, Flores y Maldonado obteniendo un 11,5%. Por último, Soriano, Colonia, Artigas, San José y Canelones conformaron el 3,8%.

**Pregunta 2.** *¿Cuán difundida considera que es esta práctica en su región de influencia?*

De los 26 que dieron respuesta, un 38,5% dijeron que consideran que esta práctica está muy difundida en su región. En contraste, el 35% dijo que la consideran poco difundida. Luego, un 11,5% consideró esta práctica como neutra en su propagación.

Además, otros cuatro encuestados no seleccionaron ninguna de las opciones, sino que hicieron comentarios al respecto. Uno de ellos destacó que considera la práctica bastante difundida, en mayor o menor medida. Otro consideró que, si bien es una práctica conocida, la manera en que se realiza no es la correcta.

*“En Lomadas y zonas bajas está más difundido; en zona de sierras es menor su difusión”*, fue uno de los cuatro comentarios.

Cerro Largo obtuvo cuatro menciones al considerarse muy difundida esta práctica, tres menciones como poco difundida y una mención como neutra. Para el caso de Tacuarembó, obtuvo dos menciones como “mucho”, dos como “poco” y una “neutra”. En cambio, el departamento de Rocha obtuvo más menciones a favor de considerar muy difundida esta práctica en vez de poco difundida.

Los departamentos restantes no mostraron una tendencia marcada, obteniendo similares votos entre “mucho”, “poco” o “neutra” difusión.

**Pregunta 3.** *Rubros principales que se asocian con esta práctica.*

Para responder la siguiente pregunta, los encuestados seleccionaron en cada uno de los 8 puntos, según lo consideran como rubro principal, secundario o terciario, y de no considerarse ninguno, en blanco (los cuales no serán mostrados en la Tabla 12).

Para ello se detallará en la Tabla 12 los resultados obtenidos sobre dichas clasificaciones.

**Tabla 12**

*Realización de la práctica según rubro agropecuario asociado (principal, secundario y terciario)*

	<b>Principal</b>	<b>Secundario</b>	<b>Terciario</b>
<i>Ganadería de cría</i>	21%	17%	25%
<i>Ganadería ciclo completo</i>	28%	35%	7%
<i>Ganadería invernada</i>	32%	17%	18%
<i>Ganadería otros (incompleto, recría)</i>	11%	14%	21%
<i>Ovinos de carne</i>	4%	10%	11%
<i>Ovinos de lana</i>	0%	0%	14%
<i>Lechería</i>	4%	7%	0%
<i>Otros</i>	0%	0%	4%

En cuanto al rubro principal que consideran los encuestados que se asocia esta práctica, la mayoría de ellos nombró la ganadería de invernada como principal, seguido de la ganadería de ciclo completo y en un tercer puesto la ganadería de cría.

Además, nombraron la recría de terneros pos-destete, recría de machos, en fase de terminación a gordo en recría, invernada de vacas falladas o que se compran para este fin (complementadas con ración), y corderos pesados.

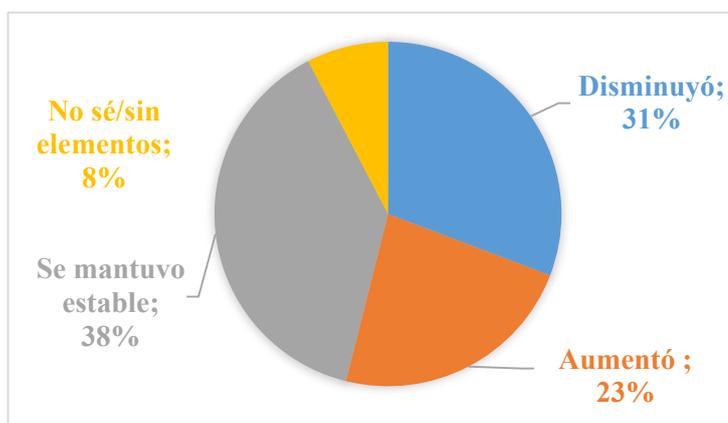
**Pregunta 4.** *Evolución del área de promociones en los últimos 5 años.*

La gran mayoría de las respuestas sobre la evolución del área de las promociones fue que el área se mantuvo estable con un 38%, y 31%, que el área disminuyó.

A su vez, un 23% respondió que la evolución del área aumentó, mientras que un 8% no supo o no tuvo elementos para responder.

**Figura 4**

*Evolución del área de promociones en los últimos 5 años*



El hecho de tener estos tres tipos de respuestas (aumento, estable y disminución), señala que no hay una única opinión al respecto.

No existe tampoco una tendencia clara según la zona de influencia del técnico/asesor. Como primera inferencia, podemos mencionar que, al menos en el universo de encuestados considerado, no existe una única visión en cuanto a la evolución del área de promociones, lo que podría estar asociado a la poca información disponible.

**Pregunta 5.** *Ventajas/fortalezas de las promociones de raigrás.*

Respecto a las ventajas o fortalezas, se detalla en la Tabla 13 los resultados obtenidos.

**Tabla 13**

*Clasificación de las ventajas y/o fortalezas de la práctica (principal, secundario y terciario)*

	<b>Principal</b>	<b>Secundario</b>	<b>Terciario</b>
<i>Bajo costo</i>	71%	4%	4%
<i>Estabilidad productiva</i>	4%	17%	12%
<i>Forraje temprano</i>	7%	20%	34%
<i>Simplicidad</i>	10%	51%	12%
<i>Tolera mayor rango de suelos que otras alternativas forrajeras</i>	4%	4%	21%
<i>Otros</i>	4%	4%	17%

Se puede ver que el bajo costo económico fue la ventaja principal que seleccionaron los encuestados. Sobre esto algunos mencionaron que la “*ventaja serían los costos, siempre y cuando no se considere el forraje que se deja de comer en primavera para permitir la semillazón (...) es una alternativa barata en costos directos, pero costo elevado oculto por lo que se deja de producir en primavera*”. Siguiendo, otro destacó la “*magnitud de la inversión en un momento de mucho gasto en pasturas y fertilizantes*”.

En segundo lugar, la simplicidad en el manejo, “*simplicidad porque requiere de una sola aplicación de glifosato después de las lluvias de febrero*”, mientras otro destaca la simplicidad por “*la practicidad en los casos donde el acceso a maquinaria es más restringido*”, “*en muchas zonas se dificulta sembrar en fecha en lugares con poca disponibilidad de maquinaria*”, afirmaron algunos encuestados.

La producción de forraje temprano ocupa un tercer lugar. Uno de ellos afirmó que es una “*tecnología de bajo costo, estable, simple asegurando una entrega temprana de forraje*”, mientras que otro de los encuestados comentó que “*el tener forraje temprano es una tercera alternativa porque no es la finalidad con que los productores utilizan el raigrás de resiembra*”.

**Pregunta 6.** *Desventajas/debilidades de las promociones de raigrás.*

Para el análisis de la siguiente pregunta se muestra a continuación en la Tabla 14 las opiniones recabadas para cada desventaja u debilidad según consideren como causa principal, secundaria o terciaria.

**Tabla 14**

*Clasificación de las desventajas y/o debilidades de la promoción (principal, secundario y terciario)*

	<i>Principal</i>	<i>Secundario</i>	<i>Terciario</i>
<i>Inestable entre años</i>	18%	15%	27%
<i>Enmalezamiento (progresivo, mayor y/o con especies difíciles de controlar)</i>	14%	37%	18%
<i>Deja un área improductiva en el verano</i>	40%	18%	0%
<i>Baja productividad o alta estacionalidad</i>	7%	15%	18%
<i>Problemas de sustentabilidad (monocultivo anual, efecto en suelo, aguas, biodiversidad)</i>	21%	11%	27%
<i>Otros</i>	0%	4%	10%

Un 40% mencionó la principal desventaja el área improductiva que deja en el verano. Luego, un 37% de las menciones, como debilidad secundaria, fueron para el enmalezamiento, y en el último lugar, la inestabilidad entre años y los problemas de sustentabilidad ambiental.

Algunos de los encuestados destacaron que el problema del área improductiva que deja la promoción “*es así pero no totalmente, ya que luego que semilla el raigrás (y si se aplica herbicida en febrero) antes de esta fecha se puede utilizar esa área*”. Por otro lado, otro menciona que dicha desventaja “*no se asocia a la promoción de raigrás sino a cualquier especie anual sembrada ya que un verdeo de invierno inhabilita el área de verano*”. Esta área sin cubrir en el verano “*en zona de basalto superficial no hay grandes problemas de enmalezamiento, pero en predios sobre areniscas ha traído problemas de enmalezamiento que requieren un control anual con agroquímicos*”, afirmó uno de los técnicos.

Siguiendo con el tema del enmalezamiento, uno de los encuestados mencionó que “*el grado de enmalezamiento está más asociado al tipo de suelos, que a otro factor*” y que a su vez “*el mal manejo de las resiembras, así como de los recursos han traído la aparición de malezas de chacra difíciles de controlar como *Conyza canadensis* (carnicera), *Coleostephus myconis* (margarita de piria), *Senecio madagascariensis*, etc.*”. “*Si no se maneja bien el control de malezas puede estar sujeto a la aparición de resistencias*”.

Es sin duda un “sistema dependiente del uso de herbicidas año a año poco sustentable en el tiempo”. Fue planteado además “la dificultad de control con herbicidas selectivos ya que cuando fallan las instalaciones tempranas por marzo seco y caliente, y no son parejas las emergencias, hay plantas que se encuentran en macollaje mientras otras recién instalándose”.

Respecto a la sustentabilidad e inestabilidad uno de los técnicos destacó que “es muy dependiente del año y pierde productividad con los años si no se hace correctamente”. “No solo genera aumento de resistencia las altas dosis de herbicidas, sino que también otros efectos en calidad de agua, pérdida de biodiversidad, etc. En cuanto a los efectos de corto plazo como la inestabilidad de la base forrajera, esta puede ser compensada con otras medidas como suplementación, pastoreos, etc.”.

Además, no solo es un problema ambiental, sino que la mayor necesidad de dosis y/o aplicación genera un costo económico mayor.

**Pregunta 7.** *¿Cómo se maneja la semillazón de las promociones?*

En cuanto al manejo de la semillazón de las promociones se les brindó a los encuestados cuatro opciones según consideren sea el manejo principal, secundario o terciario. Se detalla a continuación en la Tabla 15.

**Tabla 15**

*Variaciones en el manejo de la semillazón de las promociones*

	<b>Principal</b>	<b>Secundario</b>	<b>Terciario</b>
<i>1. Pastoreo continuo con carga moderada hasta fin de ciclo</i>	34%	18%	38%
<i>2. Cierre para semillazón</i>	58%	32%	14%
<i>3. Pastoreo rotativo semillando en el descanso</i>	8%	36%	34%
<i>4. Otros</i>	0%	14%	14%

Respecto al manejo de la semillazón, hubo 15 respuestas (representando el 58% del total) a favor del cierre para semillazón, destacándola como la principal. Como secundario, hubo un 36% de menciones al pastoreo rotativo con semillazón en el descanso, seguido del pastoreo continuo con carga moderada hasta el final del ciclo, que tuvo un tercer lugar, con un 38% del total. El manejo para semillazón más difundido es el cierre del potrero, ya que casi un 60% lo menciona como la forma principal y un 32% como secundario.

El pastoreo continuo con cargas moderadas sería la siguiente forma más frecuentemente utilizada, ya que un 34% lo menciona como principal. El pastoreo

rotativo sembrando durante el descanso sería el menos frecuente ya que solo aparece en porcentajes altos como forma secundaria o terciaria.

Por último, en cuanto a la opción “otros” uno de ellos destacó que *“se deja cerrado o se rota para que semille bien y se deja un rastrojo importante para evitar enmalezamiento durante el verano”*.

Otros destacaron tener una fecha preestablecida para el cierre, lo cual puede tener como objetivo que no ocurran demoras en el retiro de animales. *“El cierre total para la semillazón se realiza los primeros años de promoción, pero una vez que la renovación tiene varios años, con una carga aliviada es suficiente”* afirmó uno de los técnicos. A su vez, con una carga aliviada *“se controla el problema del forraje tosco remanente post cierre”*, aseguró otro de los técnicos.

Independientemente del sistema de pastoreo establecido en los distintos predios, *“en general los productores que apuestan a tener verdeos de promoción respetan una buena semillazón”*, afirmó un encuestado.

**Pregunta 8.** *¿Cómo se elimina la competencia para promover la emergencia/reimplantación del raigrás?*

Respecto al manejo de la eliminación de la competencia para la promoción de la emergencia o reimplantación del raigrás se detalla en la Tabla 16 el análisis de las respuestas brindadas por los encuestados.

**Tabla 16**

*Alternativas para la eliminación de la competencia para promover la reimplantación u emergencia del raigrás*

	Principal	Secundario	Terciario
<i>Aplicación de herbicidas</i>	88%	4%	0%
<i>Pastoreos intensos</i>	8%	41%	31%
<i>Rotativa/pastera</i>	0%	32%	37%
<i>Sin manejos específicos, no se controla la competencia inicial</i>	4%	14%	16%
<i>Otros</i>	0%	9%	16%

Se puede notar claramente que la eliminación de la competencia se hace a través del control químico, *“la aplicación de herbicidas es uno de los manejos fundamentales”*, incluso uno de ellos afirmó que *“las promociones con uso de herbicidas hacen que se adelante el ciclo del raigrás”*. *“Cuando no se aplica herbicida es cuando la promoción de raigrás pierde productividad siendo el principal problema de este manejo”*.

Como manejo secundario se encuentran los pastoreos intensos, *“básicamente se hace un debilitamiento del tapiz con pastoreo, si esto no se puede*

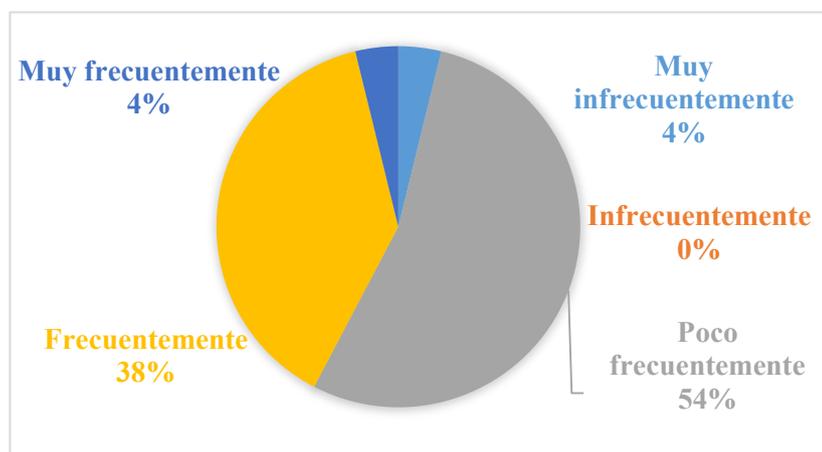
*hacer porque el mismo está muy "entramado" se aplican herbicidas, y si hay malezas de alto porte se plantea una pastera en algún caso". En cuanto a este último planteo, del uso de pastera u rotativa, "si bien el uso de herbicidas es la práctica más común, hay productores que usan tanto la rotativa como el pastoreo para reimplantar".*

**Pregunta 9.** *¿Con qué frecuencia considera que ocurren fallas en la resiembra o una reimplantación deficiente?*

En cuanto a la frecuencia que consideran los encuestados que ocurren fallas en la resiembra, se puede visualizar en la Figura 5 las distintas opciones seleccionadas por los técnicos encuestados.

**Figura 5**

*Ocurrencia de fallas en la resiembra o reimplantación del raigrás*



Un 54% respondió poco frecuentemente, seguido de un 38% frecuentemente y el restante porcentaje muy frecuente e infrecuentemente en partes iguales.

Con estas respuestas obtenidas se destaca como un 38% de los encuestados mencionó como "frecuente" las fallas en la reimplantación, y un 0% "infrecuente", lo cual se puede asociar a la inestabilidad mencionada como desventaja en la pregunta 6.

**Pregunta 10.** *Cuando ocurren fallas: ¿a qué se le atribuye?*

Para el análisis de la atribución a la ocurrencia de las fallas se muestra en la Tabla 17 las distintas opciones seleccionadas por los encuestados.

**Tabla 17**

*Atribución de las fallas en la resiembra según su importancia (principal, secundario, terciario)*

	<b>Principal</b>	<b>Secundario</b>	<b>Terciario</b>
<i>Sequía en la implantación</i>	36%	15%	21%
<i>Manejo inadecuado</i>	43%	15%	10%
<i>Exceso de lluvias en la implantación</i>	3%	7%	7%
<i>Plagas</i>	0%	11%	14%
<i>Enfermedades</i>	0%	7%	7%
<i>Mala semillazón</i>	14%	30%	20%
<i>Cultivar de raigrás utilizado</i>	4%	11%	14%
<i>Otra</i>	0%	4%	7%

En términos generales se puede ver que el mal manejo o manejo inadecuado fue considerado como causa principal de las fallas en la implantación de esta base forrajera. Le sigue en importancia la sequía en la fase de implantación. Luego, la mala semillazón fue seleccionada como causa secundaria, aunque algunos la tomaron como tercer lugar junto con la sequía en la implantación. Plagas y enfermedades no aparecen como causa principal y solo se mencionan como causas secundarias o terciarias de las fallas.

Además del mal manejo muchos también seleccionaron la sequía en la implantación como principal causa de falla, ya que *“es una tecnología muy dependiente de factores climáticos en momentos claves como semillazón y nacimientos”*. Con esto, destacaron que *“para bajar la temperatura se necesita material vegetal muerto sobre la superficie”* ya que las altas temperaturas con insuficiente rastrojo generan que ocurran fallas en la implantación, o simplemente muerte de las plántulas.

Los encuestados también destacaron el rol importante de mantener un excedente de forraje para una correcta implantación, para lo cual es importante *“un cierre temprano para que el cultivo genere volumen de rastrojo y semilla”*. Uno de ellos mencionó que *“las fallas más observadas son por cerrar tarde el área de resiembra”*.

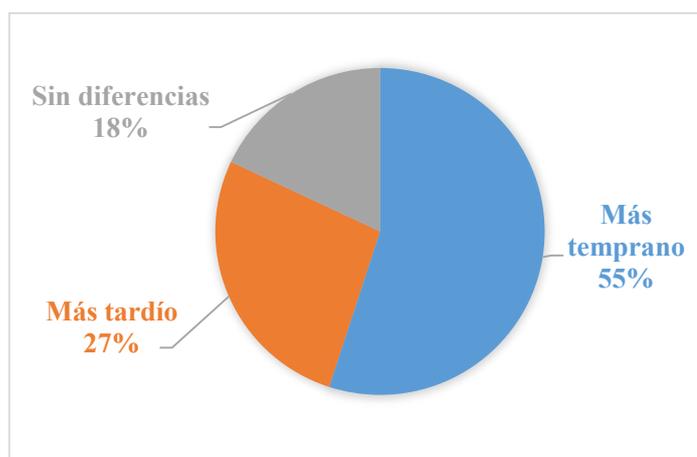
Uno de los técnicos mencionó que *“muchas veces y por desconocimiento hay altas semillazones de Gaudinia fragilis (L.) que para quien no conoce se confunde con raigrás. El desconocimiento de cuanto semilló hace sobrestimar la semillazón”*.

**Pregunta 11.** *En comparación con un raigrás convencional, el primer pastoreo de una promoción es en general: más temprano, más tardío, no hay diferencias.*

Se detalla a continuación en la Figura 6 las respuestas seleccionadas en cuanto al primer pastoreo de un raigrás de promoción en comparativa con uno convencional.

**Figura 6**

*Diferencias en el alcance del primer pastoreo entre raigrás de promoción vs convencional*



La mayoría de los encuestados identificaron que se logra más tempranamente el primer pastoreo del raigrás de promoción, destacando que siempre y cuando sea con el manejo correcto. De todas formas, uno de los mismos afirmó que *“si el fin de verano inicio de otoño es llovedor y sin grandes golpes de calor, puede dar el pastoreo antes que un raigrás convencional sembrado a mediados de abril, pero si el año es seco o se dan golpes de calor de fines de marzo esos nacimientos se pierden y el primer pastoreo lo da después que un raigrás convencional sembrado a mediados de abril”*.

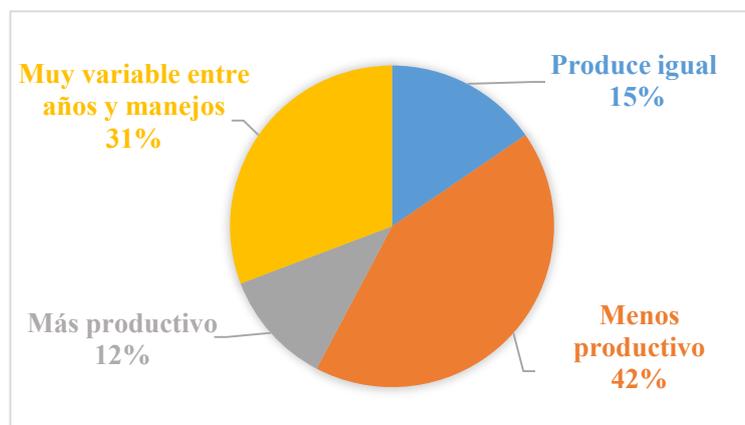
El 18% destacó que no existen diferencias en los tiempos para el primer pastoreo, mientras el 27% afirmó que sí, ocurre más tardíamente.

**Pregunta 12.** *En general, ¿Cómo se compara el resultado productivo animal de una promoción de raigrás respecto a un verdeo convencional de raigrás?*

Al igual que la pregunta anterior, se desarrolla en la Figura 7 la información de los resultados de producción animal de una promoción en comparación a un verdeo convencional según lo respondido por los técnicos encuestados.

**Figura 7**

*Resultados productivos animal de una promoción de raigrás vs convencional*



Lo primero mencionado fue la menor producción de una promoción en comparación a un verdeo convencional. Esta menor productividad puede estar asociado a un primer pastoreo más tardío, al cierre para semillazón -ya que parte del forraje de primavera no se consume-, al enmalezamiento asociado, entre otras que ya fueron mencionadas a lo largo de la encuesta.

A su vez, un porcentaje importante (31%) seleccionó que la comparación es muy variable según el manejo y el año. Pero cabe destacar que, así como existen buenas y malas promociones, también existen buenos y malos raigrases sembrados de forma convencional.

A su vez, en un porcentaje similar, mencionaron la mayor o igual producción de forraje.

Se comprobó que resulta difícil para los técnicos esta pregunta ya que no se suele tener datos específicos de la promoción de raigrás, sino datos generales del establecimiento (en el mejor de los casos), y tal como fue mencionado en la revisión bibliográfica la productividad del raigrás es variable de por sí. De todas formas, un 42% de los encuestados mencionó que es menos productivo contra un 12% que destacó como más productivo.

#### 4.2 ENTREVISTAS INDIVIDUALES A TÉCNICOS

Se eligieron para las entrevistas en profundidad cinco técnicos de los veintiséis encuestados que dieron respuesta, de los cuales, dos de ellos indicaron que el norte era su región de desempeño, otro en el noreste, y los restantes en el este-noreste.

Dos de los entrevistados son asesores técnicos de libre ejercicio, otro de ellos asesor CREA, uno es técnico del Plan Agropecuario y un último técnico del SUL.

En cuanto a la entrevista, será detallada a continuación sus preguntas y análisis de respuestas en conjunto tomando en cuenta todos los entrevistados.

**Pregunta 1.** *¿Dónde (región/suelos) se realiza la práctica y por qué?*

Se destacó la extensión de la practica en los suelos de basalto y otros pertenecientes a la región noreste, abarcando desde los más arenosos, como acrisoles y fluvisoles, hasta aquellos clasificados en los grupos CONEAT 6, 8 o 13. Estos últimos pertenecen a categorías de suelos significativamente mejores, como argisoles, planosoles y brunosoles.

También mencionaron la presencia de promociones en el basalto también, pero en suelos medios que es donde se hacen las áreas de verdeos ya que en los campos superficiales realizan otro tipo de mejoramientos extensivos con leguminosas.

En areniscas de Tacuarembó-Rivera también se realiza, afirmaron, así también como en el este (Treinta y Tres, Maldonado y Rocha), lo que está asociado a lugares con menos disponibilidad de maquinaria.

En el caso de Cerro Largo existen suelos muy superficiales, y otros más profundos. La práctica en este departamento ocurre en las zonas con mejores suelos más que aquellas superficiales, como ocurre con cualquier implantación de pasturas. Como la implantación de los raigrases de promoción ocurre tempranamente (parte del verano) donde las temperaturas alcanzadas son elevadas resiste mejor en los suelos profundos debido a su mayor capacidad de almacenamiento de agua. En cambio, en suelos superficiales la implantación temprana es más riesgosa por la posible pérdida en la implantación.

**Pregunta 2.** *Generalidades sobre promociones de raigrás ¿qué es y por qué lo hacen?*

¿Qué es?

La promoción es una alternativa tecnológica a la rotación forrajera tradicional, define uno de los técnicos.

En otro caso, se describe como un verdeo de invierno donde se parte de un raigrás convencional, pero se le permite semillar, en donde en el verano pasa en barbecho, y se aplica herbicida previo a la emergencia del raigrás.

Otra mencionada define a la promoción como un cultivo de invierno, un verdeo de raigrás que se lo deja semillar y después se lo promociona matando química o mecánicamente la cobertura vegetal del verano de forma que se logra reinstalar la semilla que cayó producto de la semillazón de la primavera anterior.

¿Por qué lo hacen?

En algunos casos realizan la técnica para reducir costos, pasando de hacer verdeos tradicionales de avena y raigrás en siembra directa a hacer solo raigrás de resiembra.

En otros casos, no solo la hacen por cuestión de costos, sino también para escalar en área, ya que permite pasar de hacer 20-30 ha sembradas a 200 ha de promoción. También lo hacen pensando en tener un verdeo de invierno con mejor piso ya que no se vuelven a realizar movimientos de suelo.

Para el caso de productores con chacras que vienen de raigrás desde hace muchos años, tienen naturalmente una cama de semillas buena y por lo tanto se sucede muy fácilmente esa práctica, en donde se abaratan costos, además de facilitar la logística de la maquinaria de siembra.

Los productores la utilizan como una alternativa de menor costo de producción, al menos al momento de la implantación, y además lo utilizan como una manera de estabilizar el área mejorada.

**Pregunta 3.** *¿Cómo se manejan los raigrases de promoción/resiembra?*

Los raigrases de promoción se manejan como cualquier verdeo de invierno en otoño y primavera temprano. La gran diferencia está a partir del 5 o 15 de octubre, cuando se debe favorecer la resiembra al máximo, con cierres o bajando la carga a un mínimo. El verdeo de invierno convencional se lo utiliza hasta el último día, dependiendo del largo del ciclo se pastorea hasta fines de noviembre, y una promoción no. Una promoción en cambio antes de que termine el ciclo se permite que genere volumen y semilla.

Además de haber sembrado bien, debe tener un buen remanente de raigrás. En todas las promociones que funcionan bien los pastoreos de primavera tienen que terminar con un buen remanente, ya que es una clave fundamental llegar con el suelo totalmente cubierto a febrero para mantener mejores condiciones de temperatura y humedad y proteger a las nuevas plantas. Luego de esto, lo fundamental para que funcione bien es quemar temprano para que de forraje en otoño y así tener una ventaja comparativa frente a las rotaciones forrajeras tradicionales.

En cuanto a los manejos del pastoreo y fertilización mencionados por los entrevistados durante el ciclo del cultivo, no difieren del manejo de un verdeo convencional. La clave es llegar con el suelo totalmente cubierto a febrero, ya que, si esto no se logra, las temperaturas por encima de 30°C que puedan ocurrir eliminarán todas las plántulas.

**Pregunta 4.** *Manejo de la semillazón.*

Existen distintas formas que fueron mencionadas para manejar la semillazón, en algunos raigrases de promoción se realiza el cierre en octubre, mientras otros bajan la carga para lograr generar el volumen adecuado. Antes de finalizar el ciclo del raigrás se saca totalmente los animales o se disminuye la carga para que genere volumen, y una vez que generado el volumen y sembrado, se puede volver el ganado para pastorear restos secos o incluso pastorear alguna gramínea de verano aparecida luego de terminado el verdeo de invierno, destacó uno de los técnicos.

También surgió divergencia de opiniones en cuanto al manejo a utilizar. Según uno de los técnicos no sería necesario cerrarlo totalmente, se maneja con monitoreo, es decir, se ve cuando empieza a semillar y se baja la carga. Otro de ellos menciona que se debe empezar a bajar la carga de forma tal de generar volumen, y una vez que se genera volumen el raigrás está preparado para poder semillar. Uno de los entrevistados menciona que lo ideal, o en la medida de lo posible, es bajar la carga a unas 0,5 unidades ganaderas por hectárea en pastoreo continuo, así puede semillar en toda el área. Una baja carga sería un animal adulto cada 2 hectáreas, coincide un técnico.

Respecto al por qué bajar la carga en primavera, en lugar del cierre completo, uno de los técnicos expresa que no se puede renunciar al pastoreo de primavera porque te da buenas ganancias individuales y altas cargas, y por lo tanto no se puede dejar de ganar esos kg de carne. Otro, afirmó que la clave es lograr manejar la pastura de tal manera que las inflorescencias no sean extremadamente consumidas en esa época, ya que en etapas tempranas de la producción del raigrás son muy tiernas y con alta digestibilidad. Esta etapa requiere un manejo fino, y una vigilancia del manejo del pastoreo, el asegurarse que quede remanente. Sin embargo, a fines de noviembre el pastoreo tiene que terminar si o si y hay que asegurarse de que sobró esa cantidad de inflorescencias que lograron producir semilla en forma adecuada.

En cuanto al momento de comenzar a manejar la semillazón, recomiendan que debe ser unos 20-30-40 días antes de finalizar el ciclo del raigrás, destacó uno de los entrevistados. Otro de ellos no recomienda que sea muy temprano, primero porque se pierde de producir forraje o aprovechar ese forraje y en segundo lugar porque la abundante semillazón puede jugar en contra de tener demasiadas plantas para instalarse al año siguiente. Sirve que semille entre 80 y 200 kg/ha. Se recomiendan cierres en general entre el 5 y el 15 de octubre, o incluso se puede extender hasta el 25 de octubre si se empieza a bajar paulatinamente la carga para permitir una semillazón controlada. Entre técnicos coinciden que en todo caso no debe ser antes de mediados de setiembre, debido a que con una semillazón similar a un semillero, se corre riesgo de no aprovechar el forraje producido y tener un problema de exceso de semilla al año siguiente.

Además, en general se destacó la importancia de que exista una elevada cantidad de rastrojo debido a los beneficios en cuanto a la conservación de humedad, la implantación y para cubrir la semilla. “Es muy importante que haya mucha paja también, mucho rastrojo de verdad”, afirmó un técnico.

Las mayores posibilidades de éxito son con raigrás tipo LE 284 o algún cultivar similar, o sea cultivares diploides y de floración temprana, enfatiza uno de los entrevistados. Estos empiezan a formar la semilla en unas condiciones más idóneas de la primavera que otros raigrases de ciclo más largo. Si bien hay promociones o algunos productores declaran tener resiembra aceptable de

cultivares de ciclo más largo, las mayores posibilidades de tener éxito radican en estos cultivares diploides de ciclo corto como LE 284.

La resiembra natural más extendida y segura es con el cultivar LE 284 por capacidad de semillazón bajo pastoreo. Si bien no es exclusivo del LE 284, ya que también se hacen promociones con variedades de ciclo más largo e incluso con tetraploides, pero LE 284 se lleva el 60 o el 80% de las promociones.

**Pregunta 5.** *Manejo del rastrojo y la cobertura estival.*

Para el caso del rastrojo y cobertura estival la no utilización durante el verano o el no pastoreo del rastrojo es fundamental, afirman. Generar un barbecho que permita que se produzca una buena cobertura estival que cuando se queme cumpla la función de “mulch” para la implantación del raigrás en el otoño siguiente.

Una recomendación puede ser evitar el pastoreo en los meses de noviembre, diciembre, enero y febrero. Otra opción podría ser mantener el ganado hasta diciembre siendo los meses de barbecho enero y febrero.

“Un muy buen rastrojo quiere decir 20-30 cm de paja y no retirarlo” mencionó un entrevistado. A veces los productores piensan que limita la entrada de luz al raigrás y dificulta su emergencia, pero en realidad es justamente al revés. Hay una enorme diferencia cuando no hay buena cobertura y viene una época seca que cuando hay bastante paja que realmente mantiene la humedad. También hay un efecto en el arrastre de la lluvia cuando el suelo está descubierto por lo que es fundamental la cobertura, destaca uno de los entrevistados.

Si la cobertura estival es baja es seguro que las primeras emergencias mueran y se precise de un banco de semilla muy grande para tener sucesivas oleadas hasta que una sea la exitosa, remarca el técnico. Por eso la cobertura estival es fundamental en esta tecnología y el manejo del rastrojo es bastante sencillo. En cuanto a las malezas tienden a ser anuales, no perennes lo que facilita su control, permitiendo el uso de glifosato como herbicida seleccionado. En algunos establecimientos nombran la presencia de algunas como cardos, *Cerastium* o *Acicarpa*. En algunas situaciones se suele complicar con visnaga (*Ammi majus*) u otras que pueden generar algún problema, pero por lo general no son muy comunes. Para estas hojas anchas hay otras herramientas para su control como el Aminopyralid, el 2,4D, Dicamba, Clopyralid entre otras que no afectan a la gramínea.

Si ocurren veranos llovedores, puede existir complicaciones con especies anuales estivales o bianuales como *Setaria geniculata* o *Digitaria sanguinalis*, que para combatirlas realiza un pastoreo con distintas categorías.

“Las áreas en promoción en el verano no se utilizan. Se queda en un barbecho, y empiezan a nacer malezas de verano, algunas problemáticas como el *Cynodon* dependiendo de la zona. En verano queda y por eso se trata de que, hasta diciembre tenga ganado y luego enero y febrero queda un barbecho sin nada o con algún animal de “depósito” pero no te produce forraje. Después en febrero si

*empezamos a trabajar para sacar todo ese forraje que quedo seco ya sea con pastera o ganado de cría”, mencionaron en una entrevista.*

*Se destacó que “todo ese mulch que se genera de restos secos incluso de gramíneas de verano que vienen, como Digitaria, Echinochloa, y Paspalum, debería de quedar como una cobertura viva y se tendría que entremezclar con la cobertura muerta para poder quemarlo y que haya una cobertura de restos secos en el otoño siguiente de forma tal que la semilla se instale con humedad. En los hechos, no siempre se saca el ganado de forma absoluta ya que esas gramíneas son palatables para el ganado. El productor ve verde el campo y si tiene necesidad de forraje para alguna categoría lo pastorea creyendo que no afectará a la promoción. Cuando se hace eso y se elimina la cobertura, nos quedamos mucho más dependientes del clima en el otoño, cuando no hay restos secos depende mucho que corran buenas condiciones de establecimiento en el otoño. A parte de esto, esa cobertura a veces tiene malezas de hoja ancha (menta, abrojo, o alguna del complejo de las carniceras) y deben ser controladas al momento de aplicar herbicidas. Todo esto contribuye también al reciclado de nutrientes, al quemar toda esa cobertura que se genera en el verano, todos esos nutrientes vuelven al suelo y son alimento para el propio verdeo de invierno”.*

**Pregunta 6.** *¿Cómo promociona la reimplantación?*

*“La forma de promover que nazca raigrás nuevamente es con químicos en general, con aplicaciones de glifosato o con aplicación de glifosato más hormonales que no tengan residualidad (2,4D amina, 2,4D amina + Banvel, 2,4D amina + Lontrel, Dicamba o Clopyralid). Se trata de no poner nada residual (sulfonilureas o Tordón) para no retrasar la emergencia del raigrás por presencia de efectos residuales. En las promociones de raigrás se tiene toda una batería de herramientas químicas que se pueden utilizar después de implantado el raigrás que son mucho más eficaces en el tratamiento de algunos problemas que tengamos. Se quema después de la primera lluvia de febrero entre el 5 y el 25 de febrero. En algunos casos, ya sea por presencia de escuelas o para corregir algún tema de piso o algún problema con rastrojo, se hace la promoción de forma mecánica. Esto no es lo ideal porque tiene otro impacto negativo en cuanto al cuidado del suelo, pero a veces no hay más remedio. A veces es un complemento a la promoción química. Se evita hacer promociones bajando el tapiz con pastoreo porque implica perder kilos a algún ganado. En general no se corrige el fósforo en la reimplantación como se corrige en un verdeo de invierno, lo cual está mal en realidad”, afirma uno de los entrevistados.*

Otra forma mencionada sería sacar todo el forraje seco ya sea con pastera o ganado en febrero. Antes de fin de febrero o principios de marzo aplicación de herbicida. Después de la aplicación se vuelve a tirar semilla en una dosis baja (10 kg/ha) para emparejar aquellos lugares de la chacra que no quedaron suficientes kilogramos de semilla. Luego se espera a que nazca para refertilizar con algo de

fosfato de amonio o urea dependiendo del año y de la situación al inicio. “Es importante estar dentro de los niveles críticos de fósforo”.

*“Tiene que estar muy limpia la chacra. Para que funcione bien se debe quemar temprano. Es el manejo más complicado en el calendario porque no es exacto, y se debe quemar, aunque se vean plantas de raigrás naciendo. En situaciones donde hay buena humedad el raigrás empieza a nacer temprano, entre mediados y fines de febrero ya está todo cubierto entonces a la gente duda en quemarlo y es cuando sucede el enmalezamiento. La dificultad está en definir esa ventana de cuando hay que quemar, y es ahí cuando se suceden errores. En algunos casos además se refertiliza con fósforo”.*

**Pregunta 7.** *¿Cuál es el resultado productivo de estos raigrases? (producción de forraje, producción de carne, márgenes).*

En términos de resultados productivos de los raigrases, si bien no se obtuvieron datos exactos ni márgenes sobre estos, los cinco entrevistados supieron dar una respuesta en cuanto a su noción sobre la productividad de los raigrases de promoción.

*“Las producciones son inferiores a las que se obtienen con raigrases sembrados pudiendo andar entre 4 y 7 toneladas de MS por hectárea, cuando en un raigrás convencional se puede producir entre 7 y 11 toneladas de MS”.* Otras producciones mencionadas fueron más cercanas a las 9-10 toneladas de MS por hectárea, variando según la fertilización. Los rangos más bajos mencionados se asemejan a las productividades obtenidas por Formoso (2010) con baja o nula fertilización nitrogenada, en cambio las estimaciones más altas superan a las situaciones de alta fertilización (Tabla 11).

Se destacó que la menor producción se debe a que la tecnología en general está volcada a los raigrases diploides y de ciclo corto. Las mayores producciones de forraje se obtienen con materiales de ciclo más largos y en pasturas que se utilizan hasta el último día. En las promociones hay una parte de la producción de forraje primaveral que no se consume por efecto de la semillazón.

*“Son raigrases muchísimos más baratos, gastando entre 150 y 200 USD/ha, con 100 kg de urea en el otoño y 100 kg de urea en la primavera”*, mientras que implantar un raigrás convencional puede costar entre 300 y 400 USD/ha, destacó uno de los técnicos. Lo cual se debe a la no fertilización de fósforo, ni la compra de semilla ni la siembra.

Al comparar las producciones y costos de las promociones y de raigrases convencionales que de todas formas el kg de MS termina siendo más barato en el caso de verdeos convencionales debido a que se produce más materia seca, diluyéndose los costos y obteniendo mayores ganancias.

*“Con la promoción las producciones andan entorno de los 200-300 kg de carne, pero dichos 200 kilos a 2 dólares de valor de kg, da un total de 400 USD, menos los costos (aproximados en 200 dólares), da un margen de ganancia por*

hectárea de 200 USD/ha. En un raigrás convencional produciendo por ejemplo 300 kg de carne/ha por 2 dólares son 600 USD/ha y te costó 300 USD/ha la implantación, son 300 USD/ha de margen”. En otro caso estiman que en promociones bien manejadas se puede producir entre 650 y 750 kg de PV/ha dependiendo de la chacra, el año y el manejo. “Los costos son variables, en el 2022 (año de precios altos de herbicidas y fertilizantes) van a cerrar en torno a 450 USD/ha de costo, en el 2021 me cerraron en torno 325 USD/ha, (que este caso incluye agregado de semillas, siembra (posiblemente al voleo) y fertilización)”.

**Pregunta 8.** Generalidades sobre los sistemas productivos que adoptan esta práctica y cómo encajan las promociones de raigrás en esos sistemas.

No hubo una respuesta única respecto a las generalidades sobre los sistemas productivos que utilizan esta práctica.

Hubo varias opiniones divergentes entre entrevistados. “Son predios criadores con invernada de vacas que salen del sistema y en algunos casos recría de machos de hasta un año”. La promoción de raigrás entra básicamente para la invernada de las vacas en vacunos y a veces para aumentar los kg en los terneros. En el rubro ovino son criadores de lanares con venta de cordero pesado o algunos que tiene lana fina se recrían los corderos un año más. En esos casos la promoción se destina para corderos pesados que salgan en agosto-setiembre a frigorífico.

“Son sistema de ganadería extensiva, que en general tienen muy poca área de verdeo de invierno o de pradera. Sistemas que tienen poca área de mejoramiento, ya que los que tiene más de un 20% del área en general no se juegan a promociones, sino que tienen mucha más adopción de verdeos y de praderas. En general estamos hablando de cría, de ciclo completo y sus variantes”, señalaron en otro caso. Sistemas ganaderos extensivos con poca utilización de insumos, de semillas y fertilizantes.

“Sistemas ganaderos mayormente en base a campo natural lo que quiere decir que tienen un 5 o un 10% de área mejorada (mejorada digo de pradera o de verdeo) y la mayoría de esta área mejorada son verdeos de raigrás. Muchos de ellos son sistemas de ciclo completo o sistemas criadores. En estos sistemas basados en campo natural, el problema es el invierno, entonces se busca una producción rápida de forraje para esa estación, y en primavera/verano no es el problema el pasto”. Dentro de estos sistemas lo utilizan para terminar ganado, aunque remarcó que algunos sistemas lo utilizan más como un auxilio (por ejemplo, vacas caídas).

También fue mencionado que no hay un único sistema en particular, sino que hay variados sistemas. Algunos trabajan con grandes áreas de raigrás que dedican a la recría, otros que trabajan sin sistemas puntuales con promociones, y la utilizan para el engorde de vacas de invernada. Hay otros que lo utilizan en ciclo completo, para terminar los novillos y las vacas a industria, otros para el engorde

de los corderos, o para la parición de las ovejas melliceras. Además, algunos lo utilizan para mejorar la condición de las vaquillonas para el primer entore.

**Pregunta 9.** *¿Qué tipo de productor adopta esta tecnología y por qué?*

Respecto al tipo de productor asociado a esta tecnología no hubo una respuesta concisa o común por parte de los técnicos. Esto podría estar alineado con lo mencionado en apartados anteriores, en cuanto al universo heterogéneo de productores involucrados.

Algunos mencionaron que esta tecnología *“la utiliza todo el mundo”*. Sin tener una relación entre los productores de tipología más empresarial o familiar, pero si la usan productores familiares.

Es decir, productores de corte más empresarial que destinan las promociones a la internada hasta productores familiares que la utilizan para salvar ganado en invierno. *“La idiosincrasia del productor es copiar, no contratar a un agrónomo. Muchas de estas áreas son productores que no tienen asesoramiento técnico, sino que copian de otros y al no tener la base técnica hacen lo que le va pareciendo.”*

Destacaron que los productores que asesora y adoptan esta tecnología son los que adoptan cualquier tecnología relacionada al forraje, implantación de forraje, ya que lo ven dentro de un sistema. Está más relacionado a los productores que tienen la necesidad de producir en invierno una base forrajera amplia y no está asociado al tamaño del predio o a la escala productiva. *“Son como islas de forraje que se hacen dentro de un predio que el 90% es campo natural. Entonces se usa eso como fuente de forraje en un periodo que no tengo forraje”*.

Se caracterizó también al productor que realiza promociones, como productores de más edad debido a su repetida práctica, en la cual tienen mucha experiencia y tienen conocimiento bueno para hacerlo. *“A productores y técnicos más jóvenes les resulta más fácil adoptar un verdeo o una pradera porque son tecnologías que se compran, tecnologías de proceso o de insumos, y la promoción es una tecnología mucho más artesanal, algo que se transmite de generación en generación, o se transmite de potrero a potrero”*.

En algunos casos concluyeron que asociarían la práctica a sistemas más tradicionales, de más edad, o a sistemas que ya vienen con esa *expertise* de años. *“Los sistemas más bien nuevos en general no adoptan esta tecnología. Esta tecnología ya viene intrínseca en el sistema, o viene intrínseca con la edad del productor (...)”*. *“Hay productores muy buenos que hacen promociones, hay productores muy malos que hacen promociones, hay criadores con 90% de preñez que hacen promociones y hay criadores con 60% de preñez que hacen. O sea que trasciende a los sistemas productivos y a los resultados productivos.”*

Sí se puede asociar a productores sin maquinaria propia porque le otorga facilidades logísticas, afirmaron.

*“Son productores que prefieren apostar a la resiembra, ya sea promociones o mejoramientos, en lugar de la siembra de pasturas permanentes en rotación forrajera, donde todos los años hay que contratar una sembradora para una porción del área, que tiene su costo además del costo de las semillas, sobre todo en la instalación de la pradera. A muchos les resulta una práctica segura frente a pasturas permanentes que pueden ser más riesgosas particularmente en el norte, que, si bien pueden ser más productivas, pueden perderse en veranos secos”.*

### 4.3 ENTREVISTAS A PRODUCTORES

Siguiendo con las entrevistas a productores, se eligieron para las entrevistas en profundidad cinco personas a entrevistar.

En cuanto a las entrevistas realizadas a los mismos, se detallará a continuación sus preguntas y descripción de respuestas.

**Pregunta 1.** *Ubicación del predio y a qué se dedica.*

Como ya fue mencionado anteriormente, los cinco productores entrevistados se encuentran en zonas variadas.

Uno de ellos se ubica en el norte de Durazno, sobre suelos mayormente derivados de basalto. Se dedicaba inicialmente al ciclo completo de vacunos, pero actualmente su rubro es la cría.

Otro se localiza en el departamento de Paysandú sobre la cuenca sedimentaria del litoral oeste donde predominan suelos de textura liviana de la Unidad Chapicuy. Su rubro principal es la recría e invernada vacunas.

En un tercer caso, el productor se encuentra en Rivera. Se trata de un campo ganadero sobre suelos de la cuenca sedimentaria del Noreste mayormente brunosoles (grupo de suelos 6.13) y planosoles (grupo de suelos G03.21).

El cuarto productor se dedica a la administración de dos campos, uno en el departamento de Lavalleja y el otro en San José. En el primero realiza ciclo incompleto, con cría y recría de novillos para feedlot. En el segundo, existe una parte agrícola-ganadero, con sistema de ciclo incompleto también.

En Florida también se encuentra uno de los productores entrevistados y menciona que se trata de un sistema invernador de vacunos con explotación de ovinos. Suelos derivados del basamento Cristalino.

**Pregunta 2.** *Origen de la práctica.*

En uno de los casos, el campo es en su mayoría arrendado, a lo que condiciona la forma de trabajar en las pasturas mejoradas. Por plazos de contratos las praderas de 3-4 años o mejoramientos de largo alcance no son posibles, por ende, las forrajeras de un año de duración fueron la solución. En un año de seca sembró un verdeo de avena-raigrás. Al año siguiente vio que el raigrás empezó a

crecer por la semillazón de cuando fue avena y raigrás y se estaba reimplantando. Desde ahí comenzó con la práctica y su manejo correspondiente.

En un segundo caso, la práctica venía de manejos anteriores de los propios familiares mayores. Describe que el raigrás era una pastura natural de la zona y que con cierto cuidado podía andar bien. Notaron que el uso de herbicida durante el verano-otoño promocionaba la aparición del raigrás. A partir de esto se fue aprendiendo a manejarlo de a poco.

En el norte del país se destacó que para los productores de la zona el uso de raigrás fue una herramienta indispensable, porque no se usaba ninguna gramínea perenne y la tradición era hacer verdeos con avena y avena con raigrás. El raigrás se comportó siempre muy bien, pero de hacer raigrás tras raigrás llevó a que ocurrieran problemas de engramillamiento de los campos. Estos campos con mucha historia de raigrás, cuando se dejó de usar laboreo y se aplicaba glifosato temprano tenían regeneración de raigrás.

También fue destacado que el origen de la práctica a través de los medios verbales y por observación. *“Antiguamente en chacras que no habían sido sembradas venían manchones de raigrás. Se empezó usando una herramienta casera para movimiento de suelo superficial que mejoraba las emergencias y posteriormente se empezó a usar glifosato con ese propósito”*.

En otro caso el origen de la práctica fue debido al desarrollo de los mejoramientos de los campos y semilleros de lotus El Rincón. En estos últimos, potenciados al máximo con fertilización fosfatada, potásica, y micronutrientes fomentamos la producción invernal y se lograban potenciales forrajeros muy altos. Inicialmente el componente gramíneo lo formaban *Gaudinia fragilis* (L.) y *Vulpia australis*, y después el raigrás empezó a tomar fuerza donde logró dominancias casi completas. En estas áreas ya consideradas praderas anuales de raigrás y lotus El Rincón, en veranos lluviosos se empezó a aplicar un glifosato en enero. En estos casos, luego del primer pastoreo y más hacia los meses de invierno terminaba predominando el raigrás.

**Pregunta 3.** *Generalidades sobre promociones de raigrás ¿qué es y por qué lo hace?*

¿Qué es una promoción?

Las promociones fueron definidas en conjunto como verdeos muy baratos, una manera de hacer una buena comida con costos bajos. También fue definida como un verdeo seguro que lo puedes tener antes o después. Uno de ellos mencionó que *“en estos últimos ocho años, solamente este año hubo un campo que no vino”*.

¿Por qué hacen promociones (implícito frente a otras opciones forrajeras)?

En cuanto al por qué de las promociones se mencionó que dicha práctica es un soporte al sistema de producción. Para el caso de un sistema de cría, en ciertos momentos del año existe una demanda de comida de alta calidad sobre todo en

invierno y a la salida de este. Las praderas permanentes no son una opción en algunos casos, por ejemplo, cuando es arrendatario y con contratos de corto plazo. La promoción del raigrás da la seguridad de tener forraje en ese momento para las categorías de venta, y respaldo para cumplir con el compromiso de la renta, fue señalado.

En cuanto a la zona norte, se mencionó que en ciertos campos en donde se desempeña hay exclusividad de gramíneas C4, siendo poca la producción invernal, cubriendo poco los requerimientos animales en dicho periodo. Además, en zonas bajas y húmedas las avenas no servían debido a problemas sanitarios, por lo que se sustituyó por raigrases.

Para muchos es un verdeo asegurado dado a su buena resiembra natural. *“Se busca reducir el gasto de siembra ya que no cuenta con sembradora de siembra directa y la opción de laboreo de suelo no solo es más complicada sino costosa, afirmó el mismo productor”*.

Se definió la promoción de raigrás como *“hacer una buena comida con costos bajos. Aunque en la medida que se avanza, se crece, y se sabe un poco más, se van buscando también otros objetivos, rotando un poco más e insertando pradera con especies más perennes, fundamentalmente para no terminar en el uso demasiado indiscriminado de glifosato y urea. En una primera etapa algún suelo puede aumentar la materia orgánica, pero de todas formas termina siendo un monocultivo”*.

Se destacó que *“un el verdeo da la posibilidad de resiembra, siendo competitiva en precio debido al ahorro de la siembra. Las sequías en Uruguay condicionan los sistemas (...). La pradera convencional si se pierde durante el verano hay que resembrar. Los verdeos con resiembra no tienen ese riesgo y además aprovechan muy bien la mineralización del verano y fertilidad acumulada generando una explosión de crecimiento otoñal en el orden de los 1500-2000 kg MS en marzo con raigrases nativos”*.

#### **Pregunta 4.** *¿Cómo maneja los raigrases de promoción/resiembra?*

Para el caso del manejo de los raigrases de resiembra se detallará a continuación los manejos diferenciales entre los cinco productores.

Para un primer caso, realizan un cierre del potrero en el mes de noviembre o algo más temprano en primavera secas, dejándolo semillar y volviéndolo a pastorear en diciembre porque ahí crecen algunos pastos de verano. En enero aplicación de glifosato en las áreas ya semilladas, dejándolo en cierre hasta que ocurra la germinación, aproximadamente desde fines de febrero-principios de marzo hasta abril. Estima que con la semillazón caen unos 300-400 kg de semilla/ha, por lo que se genera un “colchón” de raigrás.

Luego, en el mes de abril fertiliza el cultivo con un binario, sea con 25-33-0 o 18-46-0, y luego con urea unas 30 unidades de N aproximadamente. Previamente se controla malezas usando generalmente mezclas de 2,4D y Tordon

24K (Picloram), en algunos casos Metsulfuron o Lexus (aminopyralid). Una vez fertilizado y limpio el cultivo, cuando se encuentra en una medida de dos puños, comienza el pastoreo (junio).

Entrando en la primavera, agosto-setiembre, refertiliza con 30 unidades de nitrógeno, y dependiendo de la situación de malezas, aplica nuevamente herbicidas o no.

El productor menciona el uso del cultivar LE 284, aunque también INIA Camaro y INIA Titán, el cual destaca a este último como mejor en materia productiva.

En otro caso, se caracterizó el manejo comenzando con la aplicación de herbicida a mitad de febrero. Opina que aplicaciones más tempranas de enero dejan el suelo muy desnudo y con aplicaciones más tardías de marzo se pueden llegar a matar plantas emergidas de raigrás por lo que la reimplantación queda dependiente de nuevas camadas de germinación. Luego en abril la aplicación de un fertilizante (generalmente 18-46). Más recientemente incorporó el análisis de suelo para decidir fertilización basal, por lo que en el último año solo aplicó potasio. En mayo hace una aplicación de urea si la fertilización basal no tuvo N. En julio, otra aplicación de urea y a mediados de octubre, luego de la semillazón, la baja de carga animal al máximo posible o si no, cierre total. Considera que 200 kg de peso vivo/ha es alivio suficiente, por ejemplo, un novillito sobre año/ha, y con eso le da para que semille. El control de malezas lo realiza en los lugares que se crea necesario, principalmente contra flor morada.

Otro manejo mencionado entre las entrevistas fue la siembra temprana en línea de una cantidad de semilla sobre las promociones, con una fertilización base con fósforo y durante el ciclo del raigrás una o dos fertilizaciones con urea. Este productor afirmó que hace una aplicación de herbicidas en diciembre, aunque también previo a la emergencia del raigrás. Esos raigrases le dan comida a principios de mayo y durante el ciclo del verdeo el manejo del pastoreo se realiza en franjas, con una carga de 10 terneros por hectárea, más suplementación. Intenta pastorearlo al ras para luego realizar el cierre total para dejarlo semillar. El cierre ocurre alrededor del 1ero de noviembre porque sabe que va a semillar mucho más que lo necesario. Después que la semilla maduró, a veces se pastorea el rastrojo. De todas formas, aun sabiendo que el raigrás va a volver y que la cantidad de semilla que cayó era mucho más que la necesaria, se sembraba algo más de raigrás en directa por querer asegurar. Luego se dejó de hacer esto ya que cuando se empezaba a ver el surco nacido, la entrelinea de la siembra directa ya estaba mucho más alta que el surco.

En otro caso, el productor promueve las chacras de raigrás con una herramienta mecánica haciendo una movida de suelo superficial, desde mediados de febrero a mediados de marzo. Si no utiliza esta herramienta agrícola, aplica glifosato en las mismas fechas o un poco más tardías. A su vez menciona también la utilización de fosfato di amónico en la primera fertilización y post pastoreo una

aplicación de urea. El pastoreo se maneja en franjas diarias o con pastoreo alternado, y de esta forma semilla en la fase de descanso. En algunas chacras en cambio la semillazón se maneja con alivio de cargas. Destaca el uso como otros ya mencionados, del raigrás LE 284.

En un último caso, el productor maneja la semillazón haciendo un último pastoreo entre el 20 de octubre y 10 de noviembre. A su vez indica que entre el 10-15 de enero aplica 3 litros de Glifosato para controlar el crecimiento de gramíneas estivales (*Eragrostis plana*, *Bothriochloa saccharoides* y *Setaria* sp. principalmente). A veces es necesaria una segunda aplicación en febrero dependiendo de la cantidad de malezas presentes. No controlar estas malezas implica retrasos en la reinstalación del raigrás. Se trata de aplicar el glifosato post caída de la semilla y no cuando ya está presente el raigrás para evitar las resistencias.

El mismo menciona que es clave la semillazón con un buen nivel de rastrojo, de forma tal que evita el último pastoreo. Destaca que un buen rastrojo mantiene e incrementa los niveles de materia orgánica del suelo, además de una buena cobertura estival, menor presencia de malezas, buenas tasas de infiltración y nacimientos tempranos de los raigrases. En su caso, logró buenos rendimientos durante mucho tiempo, hasta que tuvo la introducción del hongo "*Ovularia lolii*" que generó problemas en su sistema, junto con insectos del suelo los cuales se alimentaban de un número grande de plántulas de raigrás. Para solucionar el problema fúngico, decidió como estrategia cortar los verdeos con una rotación con festuca y en los parches de plántulas comidas por insectos, sembrar avena con insecticida.

*"La fecha ideal para el último pastoreo es el 10-15 de noviembre, ya que se trata de un ecotipo de raigrás que se fue adaptando a ese manejo con ciertas características como tallos más débiles, de ciclo largo y con grandes volúmenes en marzo"*.

**Pregunta 5.** *¿Cuál es el resultado productivo de sus raigrases? (materia seca, producción de carne, márgenes)*

Se mencionaron manejos de cargas de 300-400 kg PV/ha al ingreso, considerando una carga segura ante dificultades para realizar manejo rotativo.

En otro caso se mencionaron cargas de 600-850 kg de PV/ha sin suplementar y cargas de 1150 y 1350 kg de PV/ha con novillos entre 450-500 kg cuando se maneja con autoconsumos de silo de sorgo de planta entera. Para estos casos se obtiene ganancias de 850 g/animal/día. Con una carga de 1150 kg PV/ha en 90 días se logró una ganancia de 950 g/animal/día consumiendo cáscara de naranja y silo de sorgo como suplemento.

Uno de los objetivos fijados en cuanto a carga, fue la utilización de 5 terneros/ha con altas producciones de pasturas, en la cual la producción de PV de las promociones en dicho caso se encuentra entre 550 y 820 kg de carne/ha.

Producciones por arriba de los 300 kg de carne/ha, muchas veces hasta 450 kg de carne/ha, destacaron.

En términos de producción de materia seca del raigrás, un único caso mencionó que cree que logra producciones entre 10 y 12 mil kg de MS, siempre y cuando no haya invasión de malezas como *Gaudinia fragilis* (L.), afirma. Para compararlo con los raigrases comerciales, menciona extraordinario crecimiento otoñal e invernal, y modesto crecimiento primaveral.

**Pregunta 6.** *Generalidades sobre el sistema productivo y cómo encajan las promociones de raigrás en el sistema.*

En cuanto a cómo encajan las promociones de raigrás en los sistemas y generalidades de este, muchos destacaron que es una seguridad como alimento además de los beneficios del bajo costo.

*“El raigrás para mi es el seguro que tengo para producir en tiempo y forma de mantener los animales en todo el año y poder realizar las ventas que necesito para funcionar y sobre todo para pagar la renta”.*

También se mencionó en su sistema de recría-invernada el destino a la fase de terminación de los ganados donde se suplementa con voluminosos y concentrados, parte de estos producidos en el predio y parte con subproductos disponibles en su zona. En dicho caso, busca nuevas alternativas más perennes como alfalfas debido al área improductiva que dejan las promociones por varios meses cercanos al verano *“porque se cierra en octubre y se tiene desde octubre hasta fin de mayo con poca carga o simplemente cerrado”*, afirmó un productor, aunque logra hacer una buena combinación con siembras convencionales produciendo en los meses de julio-agosto.

En uno de los casos al estar basados en campo natural y siendo estos muy estivales, todo el foco está en tener algo que cubriera el bache de invierno para los animales que lo necesitan y por eso usa raigrás. En este sistema de ciclo completo, las promociones se usan para la recría de los machos durante el invierno. También menciona que ha incluido la suplementación sobre los raigrases afirmando que *“fue un paso muy interesante”*. El monocultivo de raigrás ha promovido el avance de la gramilla por lo que está incursionando en una fase agrícola para luego instalar pasturas con gramíneas perennes en algunas de esas chacras.

*“Las promociones encajan bárbaro, creo que hay que tener mucho cuidado con las malezas y con el monocultivo”* afirma uno de los entrevistados, y continúa *“es un sistema quizás para abaratar en determinados años donde una seca descuaja toda la rotación de pasturas que traíamos. En algún caso le sirvió para emparejar chacras que venían de rotaciones intensivas. Cuando tenía lanares hacía parir las borregas arriba del raigrás, pero se usan generalmente con los terneritos de destete”.*

También afirmaron que *“encajan en el sentido de que si tienes un porcentaje de área de praderas convencionales, la pradera convencional más estos verdes te*

*dan una altísima productividad en julio y agosto que es un cuello de botella importante en cualquier sistema. Las festucas en rotación con estos sistemas te darían mejor estructura de suelo en profundidad que estos verdes no te lo dan y te compensarían también un poco la producción primaveral, estos verdes te darían la producción de junio-julio-agosto que es muy alto”.*

## 5 DISCUSIÓN

### 5.1 MARCO TEÓRICO

Los autores Hermans et al. (2020) introducen 4 miradas para entender mejor las dinámicas complejas de innovación: (a) dinámica social y transferencia de información, (b) costos y beneficios contextuales, (c) experiencia y aversión al riesgo, y (d) adaptación de las prácticas.

Respecto al punto a, en sectores técnicos y académicos, existe la percepción de que las promociones son raigrases mal gestionados. Muchos de los aspectos mencionados como negativos no son exclusivos de las promociones, incluso pueden ser peores en otras opciones forrajeras (por ejemplo, el alto uso de herbicidas). Por ende, la percepción del productor y su contexto social influye significativamente en la decisión de adoptar o rechazar estas prácticas.

b) La incorporación sostenida en el tiempo de una nueva innovación depende de si existe o no una ventaja relativa de la nueva práctica sobre la práctica actual (Rogers, 2003). La nueva práctica sería el manejo de promoción sobre la práctica actual, el raigrás convencional. En algunos sectores no encaja por la necesidad de forraje en verano (lechería y sistemas más intensivos), pero donde la mayor parte del forraje proviene del campo natural sí. Los que la incorporan hablan de menor costo y logística, los cuales son beneficios a corto plazo, y no les preocupa tanto la sostenibilidad de un cultivo continuo. También puede considerarse contextual la presencia o posibilidad de agricultura en la zona y el predio en particular. Otras opciones forrajeras como praderas largas, praderas cortas o rotación de verdes se benefician con la agricultura por un montón de aspectos (disponibilidad de maquinaria, reducción de costos por fertilidad residual, medianerías, etc.).

En el punto c), la disponibilidad de maquinaria puede ser el recurso limitado que promueva la incorporación de esta práctica en muchos casos. La proporción de área mejorada o mejorable también. Sistemas extensivos pueden considerarse más limitados en recursos y el resultado puede pasar más por controlar costos que por maximizar la productividad. La adversidad al riesgo puede interpretarse de distintas formas: el riesgo de sembrar tarde un raigrás convencional puede fomentar la promoción. El riesgo de malas reimplantaciones hace lo contrario. Las experiencias propias pasadas definitivamente inciden en ambos sentidos.

Según la adaptación de las promociones, las mismas son combinaciones de prácticas, producto de la experimentación de los productores buscando mejorar los resultados o procesos en algún sentido. De los productores entrevistados varios (o todos) mencionaron que comenzaron con pruebas, que terminaron adaptándola en sus propios predios.

También se observó el proceso dinámico, ya que no hay una sola forma de hacer promociones más allá de que la mayoría lo hace con herbicidas, hay una diversidad enorme en los momentos y cantidad de aplicaciones al igual que las decisiones de semillazón y manejo de la cobertura, y esto lo hace dinámico y en constante adaptación.

Desde un punto de vista social se pueden discutir los atributos perceptibles en una innovación tipo que menciona Rogers (2003) con la innovación de las promociones de raigrás.

Estas son:

- Ventaja Relativa: la percepción de que la innovación es superior a lo que reemplaza. En este caso, las promociones de raigrás estarían aportando la producción de forraje de buena calidad de un verdeo de raigrás, pero a bajo costo comparado con un verdeo de raigrás convencional.
- Compatibilidad: cómo la innovación encaja con los valores existentes, las experiencias pasadas y las necesidades de los posibles adoptantes. En este caso, las promociones de raigrás se presentan como una opción compatible con los sistemas ganaderos del país.
- Complejidad: la dificultad de comprender la innovación. Cuanto más fácil sea de entender, mejor. En este contexto, las promociones de raigrás no presentan grandes dificultades de comprensión.
- Experimentación y observación de resultados. La promoción de raigrás es una innovación que se puede probar en el campo y cuyos resultados son observables si se llevan a cabo los controles y registros necesarios.

En resumen, el análisis de los atributos perceptibles de esta innovación nos sugiere que la misma se comportaría como de relativa alta adopción por parte de productores ganaderos.

## 5.2 ASPECTOS SOCIALES

El análisis de las encuestas y entrevistas sugiere que las promociones se originan como producto de la observación y experimentación práctica, es decir, de experiencias propias de los productores. Los cinco productores entrevistados, de manera independiente, observaron una buena capacidad de reimplantación natural del raigrás, lo que luego motivó la exploración de formas de promoverlo y obtener así un verdeo de bajo costo. Y como describen Hermans et al. (2020), la adaptación de la práctica es uno de los cuatro puntos que componen la dinámica compleja de las innovaciones.

Hermans et al. (2020) afirman que la adaptación o 'reinención' de prácticas muestra que hay cambios en las prácticas agrícolas utilizadas. Los productores que

realizan promociones lo hacen como una adaptación al manejo convencional de los verdes de raigrás, generando una innovación a partir de un cultivo tradicional.

Los mismos autores definen que puede observarse hibridación de prácticas antiguas y nuevas resultando en un mosaico de prácticas en continuo cambio, a través del espacio y el tiempo, que reflejan el conocimiento socialmente construido, los costos y beneficios locales, y la aversión al riesgo y la experimentación de diferentes agricultores. Esa constante adaptación y reinención se refleja en la diversidad de prácticas de manejo recopiladas en este trabajo en cada una de las etapas clave del cultivo como la semillazón o la reimplantación del raigrás.

En tal sentido el reconocimiento del mal manejo como causa de fallas en la implantación mencionado en las encuestas, puede ser parte de la experiencia que usa el productor para futuros ajustes en la práctica. Esto contribuye a que las promociones sean un mosaico de prácticas producto de esta experimentación que busca mejorar los resultados o procesos en algún sentido.

En cuanto a la difusión de las promociones, se infiere que las mismas se encuentran distribuidas a lo largo y ancho del país. Mayoritariamente desarrolladas en los departamentos que representan las zonas ganaderas. Esto coincide con los datos recabados por DIEA (2015), donde afirman que la ganadería de carne y lana ocupa áreas ampliamente mayoritarias del país, y que prácticamente no existen zonas donde no esté presente al menos de manera parcial. Su importancia posiblemente sea más baja en el litoral sur (Colonia y Soriano) y sur, en donde hubo mayor dificultad de encontrar informantes calificados con dicha práctica. Estas zonas se asocian más a rubros como la agricultura extensiva de secano y la lechería, y las promociones parecen ser poco compatibles con las rotaciones agrícolas, y con la producción animal más intensiva.

Por otro lado, si bien esta innovación parece estar más extendida en las zonas ganaderas del país, entre productores y técnicos, no existe claridad en cuanto a si la práctica se encuentra muy difundida o poco difundida. Las respuestas fueron contrastantes y al no visualizarse una tendencia sobre la evolución del área las promociones podrían encontrarse tanto en la etapa inicial o como en la final de la curva de difusión de Rogers (2003). Sin embargo, del análisis de los atributos perceptibles de Rogers surgen elementos que permiten suponer que se trata de una innovación de fácil difusión.

Según Rogers (2003) para que ocurra la difusión de innovaciones se requiere que los individuos sea homófilos, es decir, que sean similares en ciertos atributos, tales como educación, creencias, estado socioeconómico, lenguaje, códigos culturales, etc. y esto ocurre generalmente cuando estos individuos pertenecen al mismo grupo o tienen intereses similares. En estos casos, la comunicación ocurre con mayor facilidad y las nuevas ideas tienden a tener un efecto mayor en términos de adquisición de conocimientos, formación de actitudes y cambio. Entonces, parte de la difusión podría atribuirse a las similitudes que comparten los ganaderos del

país, ya sea en términos de educación, creencias tradicionales, códigos culturales, el contexto de costos y beneficios y los recursos limitados.

En cambio, en cuanto la tipificación de los productores que incorporan esta innovación se estaría frente a un universo muy heterogéneo de productores. De acuerdo con las respuestas obtenidas, esta trasciende la superficie explotada, orientación y resultado productivo, así como el perfil empresarial/familiar. Esta heterogeneidad fue observada también en trabajos previos donde productores adoptan decisiones disimiles a pesar de compartir similitudes tipológicas (Gómez Miller, 2017). Esto podría explicar en parte por qué no es fácil ubicar la adopción de la innovación en cuestión en la curva teórica de Rogers.

A pesar de esto, fue mencionado que la práctica se asocia más a productores tradicionales, aunque también a productores sin maquinaria propia. La dificultad de acceso a maquinaria es común particularmente entre productores ganaderos y familiares (Gómez Miller, 2017). Esto puede estar vinculado al contexto de costos y beneficios que menciona Hermans et al. (2020), en casos de recursos limitados, se promueve el uso de esta práctica como una estrategia de aversión al riesgo frente a nuevas tecnologías e inversiones, una actitud que algunos productores adoptan. Este enfoque es común en sistemas ganaderos extensivos (Gómez Miller, 2017).

No obstante, de todo el universo de productores, mayoritariamente se asocia con productores ganaderos cuya base forrajera es el campo natural. Dentro de estos, los que manejan pasturas cultivadas en sus sistemas, pero en ausencia de rotaciones agrícolas y con restricciones de acceso a maquinaria. Estos productores perciben más las ventajas de esta innovación y serían menos impactados por las desventajas que ofrece. Esto puede estar asociado a cierta aversión al riesgo como característica de estos productores y/o empresas cuya estrategia sea más dependiente de mantener costos bajos de producción.

El análisis de fortalezas y debilidades de esta innovación permite decir que el bajo costo, la simplicidad de la práctica (sobre todo la logística) y del manejo, así como la producción temprana del forraje fueron las principales ventajas destacadas. En el caso de las debilidades fue remarcada el área improductiva que deja en el verano, además de los problemas de enmalezamiento que genera, la inestabilidad entre años y su sustentabilidad.

En cuanto a los beneficios de la práctica, según Hermans et al. (2020) los mismos deben ser suficientes y abordar las necesidades y desafíos de los productores, que son dinámicos y que muchas veces se centran en los beneficios a corto plazo en lugar de la sostenibilidad a largo plazo. En este caso los productores que incorporan la práctica se centran en los beneficios a corto plazo de los menores costos sin mencionar las desventajas de tener un cultivo continuo y su sostenibilidad.

Por otro lado, es de importancia diagnosticar si dichas desventajas son exclusivas de las promociones o si se pueden adjudicar también a otros verdeos de

invierno. Por ejemplo, un raigrás convencional sembrado todos los años en la misma chacra conduciría a los mismos problemas de enmalezamiento y sustentabilidad, manteniendo el área improductiva en verano. Otras alternativas como la rotación de cultivos anuales de los sistemas más intensivos levantan la limitante de la producción estival, pero mantienen períodos de barbecho importantes en otoño y primavera, y con aplicaciones de herbicidas en ambos momentos (Pereyra-Goday et al., 2022). Con las pasturas perennes, se mejoran los parámetros de sostenibilidad y se reducen los períodos improductivos, aunque su producción durante el verano puede ser muy variable (Formoso, 2010; Pereyra-Goday et al., 2022). No obstante, un cultivo continuo como una promoción de raigrás presiona al ambiente siempre en el mismo sentido lo cual inevitablemente lleva a problemas a mediano y largo plazo. Los más evidentes son la adaptación de malezas y plagas a ese sistema dificultando su control.

Surgen percepciones dispares sobre la estabilidad/inestabilidad de las promociones de raigrás. En muchas ocasiones se la destaca como estable frente a alternativas forrajeras perennes, ya que estas últimas suelen perderse en veranos secos. En cambio, las promociones de raigrás atraviesan esta etapa crítica como semilla, reinstalándose cuando las condiciones vuelven a ser favorables. Esto puede ser frecuente en muchos suelos ganaderos, con menor capacidad de almacenaje de agua y por ende menor tolerancia a períodos de déficit hídrico. En estos casos prima la percepción de estabilidad, posiblemente asociado también a productores con más experiencia con esta práctica (menos fallas por manejo). En estos casos el productor se enfoca en la aversión al riesgo como menciona Hermans et al. (2020) frente a otras opciones forrajeras, evitando la falla en producir comida que pueda afectar su producto de venta y por ende su flujo de caja y hacer frente a sus obligaciones.

Por otro lado, en la visión de los informantes calificados encuestados, también lo consideran como un cultivo inestable debido a que es muy dependiente de las condiciones del año, ya sea de la temperatura y humedad durante la implantación, así como de los problemas de enmalezamiento y plagas. A esto se suman cuestiones de manejo, ya que el productor debe generar experiencia y durante ese proceso de aprendizaje los errores pueden ser frecuentes favoreciendo la percepción de inestabilidad.

Desde un punto de vista económico, según los costos brindados por la Sociedad de Fomento Rural Colonia Valdense (2022) en el año 2021 un verdeo de raigrás para insumos y labores rondaba en 396 USD/ha, mientras que, para las promociones de raigrás, los costos disminuirían en gran medida, debido a que no existe costo de semilla ni maquinaria para la siembra (incluyendo su gasoil), quedando en 292 USD/ha. Tal como expresaron los técnicos entrevistados, esta ventaja es discutible si se considera que se debe sacrificar parte de la producción primaveral para permitir la semillazón. El resultado económico final puede ser favorable al manejo convencional por lo que la ventaja de las promociones de reduce a lo financiero: el desembolso de menos dinero.

Respecto a la simplicidad como ventaja es verdadero desde el punto de vista logístico, especialmente importante en zonas ganaderas, de escasa disponibilidad de maquinaria propia y de contratistas, sumado a distancias largas y dificultades de acceso (Gómez Miller, 2017). En estas condiciones puede ser poco realista proponer alternativas forrajeras que impliquen rotaciones (mayor frecuencia de labores), siembras en línea (requiere maquinaria especializada, servicio más caro), o niveles de insumos más altos (en rotaciones agrícolas parte de estos costos se diluyen o subvencionan con la fase agrícola). En cambio, la simplicidad de manejo es discutible: conceptualmente es simple, se debe dejar semillar y luego aplicar glifosato en febrero. Pero hay un manejo fino en hasta qué punto pastorear para que la semillazón sea suficiente, pero aprovechando al máximo la primavera; o la definición del momento oportuno de aplicación del herbicida entre otros. Para esto se requiere un aprendizaje, pruebas y errores, y posibles fallas en algunos años por esos errores.

Entonces, la incorporación de esta innovación no es sólo una cuestión económica, sino que también incluye aspectos sociales y ecológicos y el 'costo' intangible de cambiar a algo nuevo. Visualizar el complejo de costos-beneficios que menciona Hermans et al. (2020) es importante para la toma de decisiones. En algunos sectores y sistemas más intensos, no es posible mantener áreas importantes con barbechos muy largos por lo que las promociones no pueden adaptarse, pero sí en sistemas donde la mayor producción del forraje proviene del campo natural.

### 5.3 ASPECTOS AGRONÓMICOS DE LAS PROMOCIONES

La promoción se diferencia del verdeo convencional de raigrás en que incluye una fase de semillazón intencional y establecimiento desde el banco de semillas. Cada productor/técnico realiza la práctica en base a su experiencia personal, habiendo grandes variaciones en su manejo.

En cuanto al manejo de la semillazón, esta se relaciona directamente con el alivio del pastoreo el cual determinará la cantidad de semilla que produzcan los raigrases. En otras palabras, es la exclusión del pastoreo de los raigrases de promoción o un descenso significativo de carga en los mismos, de modo de generar el volumen necesario y adecuado para lograr producir las inflorescencias que darán lugar a la semillazón. Sin embargo, existe una gran variación en los criterios de manejo de la semillazón. En la mayoría de los casos realizan un cierre total para semillar, pero no hay consenso en cual es el momento de hacer dicho cierre. Este puede variar desde principios de octubre a mediados de noviembre, aunque la mayoría menciona octubre sin mayores precisiones. Otra variación importante es que muchos en lugar de hacer un cierre, continúan pastoreando, pero con cargas moderadas de forma que una proporción importante de las inflorescencias no sea consumida.

A nivel regional hay algunos trabajos experimentales sobre el manejo de la semillazón. Barbosa et al. (2008) demostraron que la intensidad de pastoreo influyó significativamente en la resiembra del raigrás, logrando un mayor número de macollos con intensidades bajas. En cambio, los diferentes métodos de pastoreo no afectaron la resiembra y tampoco hubo interacción entre los métodos y las intensidades de pastoreo. Por otra parte, Do Canto (2019) simulando manejos de resiembra encontró un efecto negativo del retraso del momento de cierre. Cierres tardíos afectaron significativamente la densidad de espigas, el peso de mil semillas, y la producción de semillas, explicando las diferencias posteriores en los parámetros de resiembra. Sin embargo, la información generada hasta el momento es insuficiente y no existen indicadores técnicos de manejo que permitan definir objetivamente cuánto debe sembrar el raigrás.

Además de una abundante semillazón, existe bastante consenso en que se debe hacer un buen manejo de la cobertura estival y del rastrojo evitando el pastoreo en los meses de verano, debido a que es fundamental para la implantación del raigrás de promoción. Al tener una cobertura en el suelo se reduce la dependencia de condiciones climáticas (específicamente humedad y temperatura) para una correcta reimplantación. A pesar de esto también se observan variaciones en el manejo del barbecho. En algunos casos, productores pastorean hasta diciembre, mientras que otros lo finalizan en octubre, obteniendo cuatro meses de barbecho. Así mismo, de acuerdo con los testimonios, en la práctica suelen hacerse pastoreos durante esta fase ya que es común el crecimiento de gramíneas estivales. No existe información experimental que sugiera cuál es el manejo adecuado en esta fase. Se debe generar información sobre qué nivel de cobertura de rastrojo es adecuada y cuál es el efecto real del pastoreo en esta etapa.

Con el objetivo de promover la reimplantación del raigrás, se considera necesaria la eliminación de la competencia de malezas. Para esto, la aplicación de herbicidas fue considerado como manejo principal, seguido de los pastoreos intensos y el uso de rotativa o pastera. Sin embargo, se detectó una amplia variación en el momento de realizar la aplicación, desde inicios de febrero a marzo, mientras algunos también hacen una aplicación previa en diciembre. En menor medida se evita el uso de químicos y se opta por realizar pastoreos intensos o control mecánico. En algunos casos, productores siembran al voleo semilla de raigrás a baja densidad para complementar la semillazón.

Según Scheneiter (s.f.), estas intervenciones son de gran importancia ya que la promoción consiste en controlar/disminuir, hacia fines de febrero, la competencia de la vegetación natural de verano y permitir la germinación de plantas del banco de semillas. Para esto se pueden emplear herbicidas totales como glifosato, el pastoreo intenso o cortes mecánicos. Estos tratamientos tienen efectos diferenciales sobre la producción y composición botánica de la pastura en el corto y el mediano plazo. Bailleres (2016) también coincide que la aplicación de herbicidas es la principal forma de promover al raigrás y debe hacerse incluso si ya hay camadas de raigrás nacidas. En un experimento realizado en Chascomús (Argentina) el autor

encontró que los resultados fueron a favor de la aplicación de herbicidas para promocionar raigrás anual, sobre todo en los primeros dos pastoreos (fines de otoño e invierno). No obstante, dada las variaciones de manejo mencionadas, se considera necesaria la generación de información nacional sobre: momento oportuno de control químico, y vías alternativas o complementarias que permitan reducir el uso de herbicidas.

En cuanto al tipo de raigrás, si bien se mencionan casos de éxito con distintas variedades de raigrás, hubo coincidencia en que en la mayor parte de las promociones se parte de cultivares diploides y de ciclo corto como LE 284 o similares. Según la información recabada, este cultivar permite una resiembra natural más segura por su capacidad de semillazón bajo pastoreo. En otras palabras, es el cultivar que brinda las mayores posibilidades de éxito. Carámbula (2003b) refiriéndose a mejoramientos extensivos con raigrás, afirma que se debe utilizar siempre variedades diploides que ofrezcan una gran rusticidad y agresividad con una destacable adaptación a ambientes con restricciones y sistemas de manejo de pastoreo poco refinados. En este sentido, los cultivares “camperos” creados en la Región como LE 284, INIA Cetus y El Resero (RA) cumplen, por su profusa semillazón y autoresiembra, con estos atributos esenciales. Esta afirmación podría aplicarse también al caso de las promociones de raigrás, ya que estos también dependen de la capacidad de sembrarse.

A nivel experimental, Rodríguez Ocampo (2022) encontró diferencias varietales en características asociadas a la resiembra, como la capacidad de producir semillas, la dormición inicial de estas y su evolución en el tiempo. Por su parte Do Canto y Giorello (2023) observaron que para manejos de resiembra las variedades de floración temprana logran producir más semillas que las de floración tardía. De todas formas, la información nacional generada es aún insuficiente como para generar recomendaciones varietales para estos esquemas.

Respecto a las fallas en la implantación, la causa de estas se asoció a la sequía durante esta fase y un manejo inadecuado de las promociones en general. Carámbula (2003b) menciona que las temperaturas inadecuadas, la falta de humedad/sequía, la insuficiente cobertura, los ataques de plagas y enfermedades son los principales problemas de implantación de pasturas. En el caso de las promociones, la fase de implantación ocurre entre febrero y marzo, cuando todavía hay condiciones de estrés muy fuertes. En este sentido, siembras de enero y febrero evaluadas por Formoso (2010) (Tabla 8) generaron alta mortandad de plantas al punto de considerarse implantaciones perdidas, mientras que aún en las siembras tempranas de marzo en directa hubo marchitamiento de plantas. Por lo tanto, se requiere información objetiva que permita tanto dimensionar el banco de semillas y su persistencia, como la sobrevivencia de plántulas, lo que se determina en cada una de las etapas discutidas previamente.

## 6 CONCLUSIONES

Se cumplió con el objetivo de caracterizar la manera en la que se realizan actualmente las promociones de raigrás en el Uruguay, así como conocer un perfil general de quienes adoptan esta tecnología.

Respecto al objetivo específico de determinar las prácticas y técnicas más comunes que componen la promoción de raigrás, se supo identificar las mismas, pero es notorio que quienes realizan la práctica lo hacen en base a su experiencia personal, provocando grandes variaciones en su manejo. Incluso existen matices o falta de información en determinar ciertos manejos que podrían mejorar la práctica o brindarle al productor una guía básica de pasos a seguir. Por otro lado, se logró identificar las ventajas de esta práctica frente a otras opciones forrajeras, y conocer sus principales limitantes.

El segundo objetivo específico que consistió en caracterizar un perfil de productor adoptante de promoción de raigrás fue más desafiante porque este trasciende la superficie explotada, orientación y resultado productivo, así como el perfil empresarial/familiar. Sin embargo, la práctica se podría asociar más a productores tradicionales, aunque también a productores sin maquinaria propia.

Las ventajas destacadas de esta práctica frente a otras forrajeras se pueden resumir en dos: el bajo costo y sencillez de la práctica. Esto se debe al ahorro en términos del insumo semilla, así como de la maquinaria para la siembra, lo cual facilita también la logística, favoreciendo aquellas zonas restrictivas en maquinaria. Por otro lado, entre las limitantes principales de las promociones se destaca el área improductiva que deja en el verano y los problemas de enmalezamiento (aunque depende más de los tipos de suelo asociados, que por la práctica en sí), así como problemas de inestabilidad y sustentabilidad a lo largo de los años. Estas desventajas, son las que algunos de los encuestados llamaron como “costos ocultos” de las promociones de raigrás. De todas formas, no todas las desventajas se adjudican solo a las promociones sino a todos los verdes de invierno.

Esta práctica parece estar más difundida, aunque no exclusivamente, entre productores ganaderos que complementan las pasturas naturales con pasturas cultivadas, pero con ciertas restricciones de acceso a maquinaria o cierta aversión al riesgo, y/o aquellos cuya estrategia es mantener los costos bajos. Estos productores perciben más las ventajas de esta práctica y son menos afectados por sus aspectos negativos.

Este trabajo aporta conocimientos sobre cómo se realiza esta práctica y las variaciones encontradas en el manejo de las promociones, así como la lógica de uso de quienes la incorporan. También permite caracterizar el tipo de productor que adopta esta tecnología.

Existen vacíos de conocimiento sobre distintos aspectos de las promociones de raigrás, tanto en lo agronómico como en lo social. Estos son temas que la investigación debería poder abordar y eventualmente, difundir. Sería necesario poder contar con esta información faltante, de manera de disminuir el impacto de los aspectos detectados como desventajas o debilidades esta innovación, siempre bajo el entendido que esta, como cualquier otra tecnología, debe ajustarse particularmente a cada sistema productivo.

El abordaje social es necesario para comprender quiénes realizan esta práctica y cuál es su lógica de uso, pero también para poder facilitar la difusión y adopción del conocimiento que se genere.

7 BIBLIOGRAFÍA

- Algorta Capurro, G., & De Maio Dito, F. (2008). *Caracterización morfo-fenológica de lotes de semillas comerciales del cultivar Lolium multiflorum Lam. Estanzuela 284* [Trabajo final de grado]. Universidad de la República.
- Amigone, M. A., & Tomaso, J. C. (2006). *Principales características de especies y cultivares de verdeos invernales*. INTA.
- Ayala, W., Bemhaja, M., Cotro, B., Docanto, J., García, J., Olmos, F., Real, D., Rebuffo, M., Reyno, R., Rossi, C., & Silva, J. (2010). *Forrajeras: Catálogo de Cultivares 2010*. INIA.  
<http://www.ainfo.inia.uy/digital/bitstream/item/3217/1/Catalogo-de-cultivares.Forrajeras.18429300810155513.pdf>
- Bailleres, M. (2016). *Promoción de otoño: Pautas para la producción de pasturas*. Sitio Argentino de Producción Animal. [https://www.produccion-animal.com.ar/produccion\\_y\\_manejo\\_pasturas/pastoreo%20sistemas/204-Promocion\\_de\\_otono.pdf](https://www.produccion-animal.com.ar/produccion_y_manejo_pasturas/pastoreo%20sistemas/204-Promocion_de_otono.pdf)
- Barbosa, C. M. P., Carvalho, P. C. F., Cauduro, G. F., Devincenzi, T., Nabinger, C., & Jacques, A. V. Á. (2008). Efeito de métodos e intensidades de pastejo sobre a ressemeadura natural de azevém anual. *Animal Sciences*, 30(4), 387-393. <https://doi.org/10.4025/actascianimsci.v30i4.6463>
- Bartaburu Vignolo, S., Cooper Xavier, P., Lanfranconi Pereira, M., & Olivera Uriarte, L. (2003). *Efecto de la suplementación con grano de maíz entero o molido y de la asignación de forraje sobre la performance de novillos Hereford pastoreando pasturas de calidad en el periodo otoño-invernal* [Trabajo final de grado, Universidad de la República]. Colibri.  
<https://www.colibri.udelar.edu.uy/jspui/bitstream/20.500.12008/28044/1/BartaburuVignoloSebasti%c3%a1n.pdf>
- Bastos Bidegain, M., Feller Ruy López, D., & Ingold Leguísamo, J. (2007). *Efectos del cultivo de cobertura y grupo de madurez en el contenido de agua del suelo y rendimiento de soja* [Trabajo final de grado, Universidad de la República]. Colibri.  
<https://www.colibri.udelar.edu.uy/jspui/bitstream/20.500.12008/33602/1/BastosMarcelo.pdf>

- Bidegain Rodríguez, I., García Pintos Maisonnave, F., Maisonnave Aishemberg, F., & Trajtenberg Pareja, G. (2007). *Potencial de uso de forraje conservado como fuente adicional de fibra para vacunos pastoreando verdes de invierno: Efecto sobre tasa de ganancia, características de canal y calidad de carne* [Trabajo final de grado, Universidad de la República.]. Colibri.  
<https://www.colibri.udelar.edu.uy/jspui/bitstream/20.500.12008/33506/1/BidegainIgnacio.pdf>
- Carámbula, M. (1977). *Producción y manejo de pasturas sembradas*. Hemisferio Sur.
- Carámbula, M. (2002). *Pasturas y forrajes: Vol. 1. Potenciales y alternativas para producir forraje*. Hemisferio Sur.
- Carámbula, M. (2003a). *Pasturas y forrajes: Vol. 2. Insumos, implantación y manejo de pasturas*. Hemisferio Sur.
- Carámbula, M. (2003b). ¿Qué tipo de raigrás debería utilizar?: Conozcamos mejor los diferentes tipos de raigrás y démosle el rol que les corresponde en cada pastura. *Revista del Plan Agropecuario*, (105), 52-55.  
[https://www.planagropecuario.org.uy/publicaciones/revista/R105/R105\\_52.pdf](https://www.planagropecuario.org.uy/publicaciones/revista/R105/R105_52.pdf)
- Carriquiry, E. J., Mesa, J., & Elola, U. (1992). Precocidad en la producción de verdes asociados. En Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria (Ed.), *Verdeos de invierno* (pp. 25-36).  
<http://www.ainfo.inia.uy/digital/bitstream/item/4157/1/precocidad-produccion-verdeos-asociados-1992.pdf>
- Carriquiry, J., Normey, R., & Pardiñas, P. (2002). *Efecto de la suplementación con grano de maíz entero o molido y de la asignación de forraje sobre la performance de novillos Hereford pastoreando pasturas de calidad en el periodo otoño-invernal* [Trabajo final de grado]. Universidad de la República.
- Castro, M., Vilaró, D., Pereyra, S., Morales, X., & Cardozo, V. (2022). *Base de datos de la evaluación nacional para raigrás anual*. INIA.  
[http://www.inia.uy/Documentos/P%C3%BAblicos/INIA%20La%20Estanzuela/ConvenioINIA\\_INASE\\_BASES/BD\\_RaigrasAnual.xls](http://www.inia.uy/Documentos/P%C3%BAblicos/INIA%20La%20Estanzuela/ConvenioINIA_INASE_BASES/BD_RaigrasAnual.xls)
- Corbetta, P. (2007). *Metodología y técnicas de investigación social*. McGraw Hill.
- Córdoba Valdez, S., Pigurina Valdez, J., Stirling Caorsi, G., & Urioste Vidal, F. (2017). *Efecto del nitrógeno sobre la producción de verdes invernales puros y mezclas con leguminosas* [Trabajo final de grado, Universidad de la República.]. Colibri.  
[https://www.colibri.udelar.edu.uy/jspui/bitstream/20.500.12008/18629/1/TS\\_C%c3%b3rdobaValdezSepe%c3%a9.pdf](https://www.colibri.udelar.edu.uy/jspui/bitstream/20.500.12008/18629/1/TS_C%c3%b3rdobaValdezSepe%c3%a9.pdf)

- Damonte Acquarone, I., Irazabal Dabezies, G., Reinante Brusa, R., & Shaw Bellati, M. (2004). *Efecto de la asignación de forraje y de la suplementación con grano de maíz entero o molido sobre la performance de novillos Hereford pastoreando verdeos durante el otoño* [Trabajo final de grado, Universidad de la República]. Colibri.  
<https://www.colibri.udelar.edu.uy/jspui/bitstream/20.500.12008/25452/1/DamonteAcquaroneIgnacio.pdf>
- De Hagen, N. (2012). *Efecto de la fertilización en promoción de Rye Grass (Lolium multiflorum)* [Trabajo final de grado]. Pontificia Universidad Católica Argentina.
- Do Canto, J. (2019). Capacidad de resiembra natural de dos cultivares de raigrás (Lolium multiflorum Lam) de ciclo contrastante. En F. L. F. de Quadros, G. V. Kozloski, V. C. P. Silveira, & C. Nabinger (Eds.), *Pastagens naturais e serviços ecossistêmicos: Como construir estratégias de preservação da multifuncionalidade dos ecossistemas pastoris do Cone Sul?* (pp. 180-181). Grupo Campos. <https://www.grupo-campos.org/wp-content/uploads/2019/12/AnaisXXVReuni%C3%A3oGrupoCampos.pdf>
- Do Canto, J., & Giorello, D. (2023). *Annual ryegrass managed for reseeding purposes: Relationship between heading date and seed production* [Contribución]. International Grassland Congress, Kentucky.  
<https://uknowledge.uky.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=6437&context=igc>
- Ferrando, M., & Sorrondegui, D. (1998). *Efecto de variables de manejo en la producción de semillas de raigras INIA Titán* [Trabajo final de grado, Universidad de la República]. Colibri.  
<https://www.colibri.udelar.edu.uy/jspui/bitstream/20.500.12008/25262/1/FerrandoGallottiMar%c3%adaMacarena.pdf>
- Ferreira Chaves Alzugaray, E., Figares Espósito, C. L., & Rodríguez Di Leoni, J. F. (2002). *Efecto de la suplementación con heno sobre verdeos de invierno en el engorde de novillos* [Trabajo final de grado]. Universidad de la República.
- Flaresso, J. A., Gross, C. D., & De Almeida, E. X. (2001). Época e densidade de semeadura de aveia preta (avena strigosa schreb.) e azevém (lolium multiflorum lam.) no Alto Vale do Itajaí, Santa Catarina. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 30(6), 1969-1974.  
<https://www.scielo.br/j/rbz/a/pRdkDbH5dnvgrjJvRhkVDK/#>
- Formoso, F. (2010). *Producción de forraje y calidad de verdeos de invierno y otras alternativas de producción otoño-invernales*. INIA.  
<http://www.inia.uy/Publicaciones/Documentos%20compartidos/18429280111152635.pdf>



- Instituto Nacional de Semillas. (2023). *Raigrás anual 2023*.  
<https://app.powerbi.com/view?r=eyJrIjoiODFIYTYyYmEtN2U3Mi00OTQ0LTkxNjctOWNmN2EwMjM3ZjVmIiwidCI6ImM1MjBiMmE5LTgxYTktNDVmYiIiYmViLTJjNThlNWJiODAxNCIsImMiOiR9&pageName=ReportSection>
- Lombardo, S. (2012). Asignación de forraje: ¿Cuánto pasto hay que ofrecer a los animales? *Revista del Plan Agropecuario*, (143), 32-35.  
[https://www.planagropecuario.org.uy/publicaciones/revista/R143/R\\_143\\_32.pdf](https://www.planagropecuario.org.uy/publicaciones/revista/R143/R_143_32.pdf)
- Maia, F. C., Maia, M. S., Bekker, R. M., Berton, R. P., & Caetano, L. S. (2008). *Lolium multiflorum* seeds in the soil: I. Soil seed bank dynamics in a no till system. *Revista Brasileira de Sementes*, 30(2), 100-110.  
<https://doi.org/10.1590/S0101-31222008000200013>
- Mangado, B., & Saint-Girons, F. (2018). *Evaluación de la implantación de verdeos puros y en mezclas con leguminosas* [Trabajo final de grado, Universidad de la República]. Colibri.  
<https://www.colibri.udelar.edu.uy/jspui/bitstream/20.500.12008/28840/1/MangadoBruno.pdf>
- Marques Hill, S., Vila-Aiub, M., Hernández, M., Kaspary, T., Fernández, G., & García, M. (2021). Primer relevamiento de poblaciones de *Lolium multiflorum* resistentes a herbicidas en Uruguay. En Sociedad Uruguaya de Fitopatología (Ed.), *VI Jornadas Uruguayas de Fitopatología, IV Jornadas Uruguayas de Protección Vegetal* (p. 73).
- Maschio Molinari, F., Soria Pereira, S., & Stábile Montes De Oca, F. E. (2020). *Producción animal sobre una pastura de raigrás (Lolium multiflorum c. Bill max) pastoreada por novillos bajo diferentes ofertas de forraje* [Trabajo final de grado, Universidad de la República]. Colibri.  
<https://www.colibri.udelar.edu.uy/jspui/bitstream/20.500.12008/36675/1/MaschioFranco.pdf>
- Molitero, E. A. (1995). Aspectos relevantes de la implantación de pasturas. *Revista del Plan Agropecuario*, (69), 16-23.
- Muñiz Padilla, E. T., Sequin, C. J., Ayala, F., Comas, E., Vera, J., & Tuesca, D. (2022). Estudio de la sensibilidad al glifosato en 7 poblaciones de raigrás (*Lolium multiflorum* L.) de la provincia de Entre Ríos (Argentina) y su relación con la acumulación de ácido shikímico. *Revista Científica Agropecuaria*, 25(2), 17-29.
- Oficina de Estadísticas Agropecuarias. (2015). *Regiones agropecuarias del Uruguay*. MGAP.  
<https://www.mgap.gub.uy/dieaanterior/regiones/regiones2015.pdf>

- Oficina de Estadísticas Agropecuarias. (2022). *Anuario estadístico agropecuario 2022*. MGAP. [https://descargas.mgap.gub.uy/DIEA/Anuarios/Anuario2022/O\\_MGAP\\_Anuario\\_estad%C3%ADstico\\_%202022-DIGITAL.pdf](https://descargas.mgap.gub.uy/DIEA/Anuarios/Anuario2022/O_MGAP_Anuario_estad%C3%ADstico_%202022-DIGITAL.pdf)
- Oficina de Programación y Política Agropecuaria. (2018). *Resultados de la encuesta ganadera nacional 2016*. MGAP. [https://www.gub.uy/ministerio-ganaderia-agricultura-pesca/sites/ministerio-ganaderia-agricultura-pesca/files/2020-02/encuesta\\_ganadera\\_2016\\_22012019.pdf](https://www.gub.uy/ministerio-ganaderia-agricultura-pesca/sites/ministerio-ganaderia-agricultura-pesca/files/2020-02/encuesta_ganadera_2016_22012019.pdf)
- Pauletti, M. (2015). El cultivo del raigrás. *Revista del Plan Agropecuario*, (155), 56-58. [https://planagropecuario.org.uy/publicaciones/revista/R155/R\\_155\\_56.pdf](https://planagropecuario.org.uy/publicaciones/revista/R155/R_155_56.pdf)
- Pedrozo Altesor, F. N., Radiccioni Bachino, J. I., & Sommer Giambruno, I. (2018). *Evaluación de distintas alternativas de verdeos de invierno* [Trabajo final de grado, Universidad de la República]. Colibri. <https://www.colibri.udelar.edu.uy/jspui/bitstream/20.500.12008/28691/1/PedrozoAltesorFernandoNicol%c3%a1s.pdf>
- Pereyra-Goday, F., Rovira, P., Ayala, W., & Rivero, M. J. (2022). Management and productivity of key integrated crop-livestock systems in Uruguay: The palo a pique long-term experiment's third phase. *Agronomy*, 12, Artículo e3023. <http://www.ainfo.inia.uy/digital/bitstream/item/16892/1/agronomy-12-03023-Pereyra.pdf>
- Perrachon, J. (2009). Pensemos en los verdeos de invierno. *Revista del Plan Agropecuario*, (132), 42-46. [https://www.planagropecuario.org.uy/publicaciones/revista/R132/R\\_132\\_42.pdf](https://www.planagropecuario.org.uy/publicaciones/revista/R132/R_132_42.pdf)
- Perrachon, J. (2011). Manejo del pasto. *Revista del Plan Agropecuario*, (130), 42-45. [https://www.planagropecuario.org.uy/publicaciones/revista/R130/R\\_130\\_42.pdf](https://www.planagropecuario.org.uy/publicaciones/revista/R130/R_130_42.pdf)
- Perrachon, J. (2020). Criterios para la fertilización de verdeos de invierno. *Revista del Plan Agropecuario*, (174), 60-64. [https://www.planagropecuario.org.uy/uploads/magazines/articles/174\\_2695.pdf](https://www.planagropecuario.org.uy/uploads/magazines/articles/174_2695.pdf)
- Perrachon, J. (2021). *Siembra y manejo de verdeos*. Instituto Plan Agropecuario. <https://www.planagropecuario.org.uy/uploads/filemanager/source/2021/Librillos/pdf/Siembra%20y%20manejo%20de%20verdeos.pdf>
- Platero Gazzaneo, A., & Salaberry Pucurull, J. M. (2015). *Selectividad de distintos tratamientos herbicidas para el control de malezas en raigrás (Lolium multiflorum) y efecto de la dosis de glifosato en su desecación* [Trabajo final de grado, Universidad de la República]. Colibri. <https://www.colibri.udelar.edu.uy/jspui/bitstream/20.500.12008/8691/1/4045pla.pdf>

- Pritsch, O. M. (1979). Épocas de siembra y manejo de cortes en semilleros de Raigrás. En C. J. Fernández (Ed.), *2da Reunión Técnica de la Facultad de Agronomía* (p. 21). Universidad de la República.
- Pritsch, O. M., & Rosell, C. H. (1982). Densidades de siembra y espaciamientos en la producción de semillas de raigrás anual (*Lolium multiflorum* L.). *Revista Técnica*, (52), 1-9.  
<https://www.colibri.udelar.edu.uy/jspui/bitstream/20.500.12008/41621/1/PritschGuti%c3%a9rrezOttoMiguel.pdf>
- Reinoso Ortiz, V., & Soto Silva, C. (2006). *Cálculo y manejo en pastoreo controlado: II) Pastoreo rotativo y en franjas*. Sitio Argentino de Producción Animal. [https://www.produccion-animal.com.ar/produccion\\_y\\_manejo\\_pasturas/pastoreo%20sistemas/52-art\\_pastoreo2\\_completo.pdf](https://www.produccion-animal.com.ar/produccion_y_manejo_pasturas/pastoreo%20sistemas/52-art_pastoreo2_completo.pdf)
- Ríos, A., Belgeri, A., Cabrera, M., Della Valle, E. A., Ferrari, J. F., Aristegui, M. J., Frondoy, L., & Gómez, M. (2013). Prevención de la resistencia de raigrás anual (*Lolium multiflorum* LAM) y yerba carnícera (*Conyza bonariensis* L.) en Uruguay. En A. Ríos (Ed.), *Viabilidad del glifosato en sistemas productivos sustentables* (pp. 83-97). INIA.
- Rodríguez Ocampo, N. (2022). *Variabilidad inter poblacional en características asociadas a la capacidad de resiembra natural de raigrás: Producción de semillas y dormancia* [Trabajo final de grado, Universidad de la República]. Colibri.  
<https://www.colibri.udelar.edu.uy/jspui/bitstream/20.500.12008/33195/1/Rodr%c3%adguezOcampoNicol%c3%a1s.pdf>
- Rogers, E. M. (2003). *Diffusion of innovations* (5<sup>th</sup> ed.). Free Press.
- Rossi, C. (2017). *Manual de producción de semillas de raigrás anual*. INIA.  
[http://www.inia.uy/Publicaciones/Documentos%20compartidos/bd%20112\\_2017.pdf](http://www.inia.uy/Publicaciones/Documentos%20compartidos/bd%20112_2017.pdf)
- Rossi, C. (2019). *Raigrás: Cultivo forrajero y maleza: Consideraciones para su manejo en la fase invernal de nuestros sistemas agrícolas y agrícola-ganaderos*. INIA.
- Scheneiter, J. O. (s.f.). *El raigrás anual en las regiones Pampeana y sur de la Mesopotamia*. Sitio Argentino de Producción Animal.  
[https://www.produccion-animal.com.ar/produccion\\_y\\_manejo\\_pasturas/pasturas%20artificiales/193-raigas\\_anual.pdf](https://www.produccion-animal.com.ar/produccion_y_manejo_pasturas/pasturas%20artificiales/193-raigas_anual.pdf)
- Siri-Prieto, G., & Ernst, O. (2011). Raigrás como cultivo de cobertura: Efecto del largo del período de barbecho sobre la disponibilidad de agua, el riesgo de erosión y el rendimiento de la soja. *Cangüé*, (31), 18-27.

- Sociedad de Fomento Rural Colonia Valdense. (2022). *Costos: Zafra de Forrajeras 2022*. [https://www.sofoval.com/wp2018/wordpress/wp-content/uploads/2022/02/Avena-y-Raygrass-22\\_page-0001.jpg](https://www.sofoval.com/wp2018/wordpress/wp-content/uploads/2022/02/Avena-y-Raygrass-22_page-0001.jpg)
- Torres Duggan, M., & Melgar, R. (2005). *Manejo de la fertilización en verdes invernales*. Sitio Argentino de Producción Animal. [https://www.produccion-animal.com.ar/produccion\\_y\\_manejo\\_pasturas/pasturas\\_fertilizacion/07-manejo\\_fertilizacion\\_en\\_verdeos\\_invernales.pdf](https://www.produccion-animal.com.ar/produccion_y_manejo_pasturas/pasturas_fertilizacion/07-manejo_fertilizacion_en_verdeos_invernales.pdf)
- Zanoniani, R. A., & Ducamp, F. (2000). Consideraciones a tener en cuenta en la elección de verdes de invierno. *Cangüé*, (18), 22-26. [https://www.eemac.edu.uy/cangue/joomdocs/Cangue\\_18/22-26.pdf](https://www.eemac.edu.uy/cangue/joomdocs/Cangue_18/22-26.pdf)
- Zanoniani, R. A., Ducamp, F., & Bruni, M. A. (2003). *Utilización de verdes de invierno en sistemas de producción animal*. Sitio Argentino de Producción Animal. [https://www.produccion-animal.com.ar/produccion\\_y\\_manejo\\_pasturas/pasturas\\_cultivadas\\_verdeos\\_invierno/66-verdeos.pdf](https://www.produccion-animal.com.ar/produccion_y_manejo_pasturas/pasturas_cultivadas_verdeos_invierno/66-verdeos.pdf)
- Zanoniani, R. A., & Noëll, S. (s.f.). *Verdeos en invierno*. Plan Agropecuario. <http://www.planagropecuario.org.uy/publicaciones/uedy/Publica/Cart2/Cart2.htm>
- Zarza, R., & Condón, F. (2021). Planificación y siembra: Las opciones para el otoño y el caso particular de la avena. *Revista INIA*, (67), 32-37. <http://www.ainfo.inia.uy/digital/bitstream/item/16152/1/Revista-INIA-67-Dic-2021-09.pdf>

8 ANEXO

Nombres de los encuestados:

- Alejandro Terra
- Alicia Vaz
- Carolina Muslera
- Diego Giorello
- Diego Gómez
- Gonzalo Ducós
- Gustavo Marella
- Hernán bueno
- Isabel Barros
- Italo Malaquín
- Jimena Gómez
- José Aguerre
- Julio Perrachón
- Liliana Ashfield
- Nicolás Scarpitta
- Pablo Domínguez
- Pablo Gorriti
- Pablo Llovet
- Rafael Santa Cruz
- Ricardo Barbat
- Robin Tabla
- Rómulo Cesar
- Santiago Barreto
- Santiago Carrere
- Santiago Gómez de Freitas
- Santiago Lombardo

Nombre de los entrevistados (productores):

- Andrés De Grossi
- Fiodor Melnik
- Juan Martin Berrutti
- Marcello Graglia
- Rafael Gallinal

Nombre de los entrevistados (técnicos):

- Alicia Vaz
- Carolina Muslera
- Gustavo Marella
- Jimena Gómez
- José Ignacio Aguerre